

# **Structure financière et performance économique des PME : Étude empirique sur les entreprises belges**

Tarek MILOUD (UCL)\*

**Résumé :** *Notre But est de caractériser la propriété financière des petites et moyennes entreprises belges. Ces entités économiques attirent l'intérêt des responsables politique par leur poids dans l'économie et par leurs capacités de création d'emplois. Nous avons étudiés, particulièrement, les PME qui ont une forme juridique de société anonyme pour l'exercice comptable 1994. En effet, la structure de propriété de ces sociétés est très variable et nous estimons que les coûts d'agence varient en fonction de la structure de propriété. Les résultats montrent l'existence d'une forte corrélation entre la structure financière et la performance d'une part, la performance et l'excès des dépenses en avantages en nature, d'autre part. En d'autres termes, au plus les investissements sont financés par des fonds propres au plus la PME est performante. En outre, au plus les dépenses d'exploitations, y compris les avantages en nature, sont importantes, la performance financière de la société est moins importante.*

---

\* Tarek MILOUD est assistant chercheur au sein de l'unité Finance de l'Institut d'Administration et de Gestion à l'Université Catholique de Louvain (re-joignable à : [miloud@fin.ucl.ac.be](mailto:miloud@fin.ucl.ac.be)). Cette étude a été réalisée dans le cadre des travaux de recherche de l'auteur. Il remercie les membres de son comité de thèse pour leur appui soutenu : les professeurs Aimable QUINTART (directeur), Michel LEVASSEUR et Eric de BODT.

## **I. Introduction**

Parmi les nombreuses « curiosités » de cette fin de siècle, il en est une qui frappe tout observateur attentif : ce sont les contradictions entre le politique, l'économie et le social. Les responsables politique de l'Europe se réunissent pour le bien de leurs concitoyens et les travailleurs de l'union européenne organisent de façon concertée des manifestations pour réclamer le respect de leurs droits et la sauvegarde de leur emploi. C'est à croire que la réussite politique se fait au détriment du social.

Cette construction de l'Europe donne lieu à la formation de grandes entreprises qui sont en fait une réponse à la rivalité économique existant entre les États-Unis d'Amérique (USA), l'Asie et l'Europe. On observe des fusions de grands groupes dans tous les secteurs : banques, assurances, pétrole, chimie, sidérurgie, grande distribution, etc. le procès en cours contre Microsoft fait penser à un retour progressif des situations monopolistiques aux USA.

Ces regroupements ont lieu alors que le défi du chômage auquel sont confrontées les nations européennes pousse leurs dirigeants à accorder une nouvelle attention aux petites et aux moyennes entreprises (PME). Les études sont en effet nombreuses, qui montrent que la solution pourrait venir de la capacité des PME à créer des emplois. Des rapports de l'OCDE, de la Small Business Administration aux États-Unis, de la commission BOLTON en Angleterre, etc. sont à l'origine de ce regain d'intérêt pour les PME. On observe la création d'un département PME dans les ministères et des politiques sont définies pour leur venir en aide.

Mais les PME ne sont pas seulement créatrices d'emplois, ce qui est déjà beaucoup. Elles ont aussi un rôle important dans la création de valeur et on les retrouve parfois leader dans certains secteurs.

L'étude a pour objectif d'examiner la contribution économique et financière des PME en Belgique de 1994. C'est ici le lieu de préciser qu'il fait partie de notre étude de recherche sur le corporate governance (gouvernement d'entreprise) et la création de valeur. Il s'agit donc d'étudier le corporate governance durant le cycle de vie d'une entreprise : phase de création, de croissance et enfin de déclin. Il sera structuré en trois parties : une partie comprendra le cadre théorique de notre étude, suivie d'une seconde partie qui présentera notre méthodologie ainsi que les instruments de mesure utiliser pour mesurer les coûts d'agences et la performance financière. Enfin, la dernière partie traitera des performances concrètes des PME en Belgique en utilisant deux techniques statistiques à savoir l'analyse en composante principale et l'analyse factorielle discriminante.

## **II. La théorie financière et les PME**

Il paraît difficile, pour ne pas dire inconcevable, d'étudier la performance financière de cette catégorie d'entreprise sans définir la notion de PME et préciser le cadre théorique de notre problème.

## 1. *La notion de PME*

Diverses définitions existent dans la littérature pour le sigle PME (Petites et Moyenne Entreprises). Dans notre étude, nous retenons celle proposée par la commission européenne. Celle-ci s'est efforcée d'analyser les différentes définitions de la PME pour en retirer les éléments principaux. De son analyse, la Commission Européenne concluait en 1992 « *qu'il ne serait pas opportun d'établir une définition unique et rigide des PME* »<sup>1</sup>. Il faut retenir les critères, selon elle, les plus pertinents en fonction du but poursuivi et du secteur concerné. Néanmoins, la commission estimait devoir faire œuvre de coordination et de cohérence afin d'éviter les effets pervers d'une « *prolifération incontrôlée des définitions* ».

Dès sa création, l'observatoire européen constate qu'il n'existe aucune définition standard, ni scientifiquement fondée utilisant un critère quantitatif de taille basé sur le nombre de travailleurs. En effet, la commission a défini la notion de PME en 1996 dans le cadre d'une recommandation<sup>2</sup>. Selon la commission, sont considérées comme PME, les entreprises :

- employant moins de 250 personnes ; le nombre de personnes employées correspond au nombre d'unités de travail-année ;
- dont, soit le chiffre d'affaires n'excède pas 40 millions d'EUROS (soit 1 600 millions de BEF), soit le total du bilan annuel n'excède pas 27 millions d'EUROS (1 100 millions de BEF) ;
- qui respectent un critère d'indépendance, les entreprises qui ne sont pas détenues à hauteur de 25% ou plus du capital ou des droits de vote par une ou plusieurs grandes entreprises.

La commission utilise donc trois critères quantitatifs et un critère d'ordre plus qualitatif. Elle estime que le critère du nombre de personnes occupées doit impérativement être utilisé, mais qu'il faut le combiner à un critère financier reflétant l'importance économique relative d'une entreprise. En outre, considérant que le seul critère de chiffre d'affaires est trop dépendant du secteur auquel appartient l'entreprise, elle introduit également le critère du total du bilan, l'un des deux critères pouvant être dépassé.

## 2. *Le cadre théorique de l'étude*

Comparées à des sociétés cotées en bourse, les PME sont les plus proches des sociétés décrites dans le modèle théorique des coûts d'agence développé par Jensen et Meckling [1976]. Selon leur modèle, nous pouvons imaginer trois situations extrêmes des structures de la propriété et du management. La première, concerne les entreprises où les dirigeants détiennent le capital à 100%. Par définition, ces entreprises n'ont pas de coûts d'agence<sup>3</sup>. Par contre, la deuxième situation extrême concerne les sociétés où les dirigeants sont rémunérés comme des salariés simples sans aucune rémunération par des titres représentatifs du capital de la firme. Enfin, entre ces deux situations extrêmes, nous trouvons les sociétés où le

---

<sup>1</sup> Commission des C.E. Rapport au Conseil, sec. 92, 351 – 29 avril 1992.

<sup>2</sup> Recommandation de la Commission du 3 avril 1996, J.O.C.E., L 107/4, 1996.

<sup>3</sup> Ces auteurs définissent les coûts d'agence par la somme des « **coûts de surveillance** » (*monitoring costs*) supportée en totalité par le « **principal** », des « **coûts de dédouanement** » (*bonding costs*) consentis par l'« **agent** » et un « **coût résiduel** » (*residual cost*).

dirigeant détient une proportion du capital de la société et le reste est détenu par d'autres actionnaires.

Les coûts d'agence surgissent une fois que les intérêts des dirigeants dans la firme ne s'alignent pas nécessairement à ceux de(s) propriétaire(s), et préfèrent profiter des avantages en nature, éluder des fonds, privilégier leurs intérêts personnels et prendre des décisions leurs permettant de s'enraciner d'avantage au détriment de la performance de la firme. L'importance de ces coûts est limitée par la volonté des propriétaires ou une troisième partie déléguée, une banque par exemple, à contrôler les actions des dirigeants externes (*outside managers*).

Pour clarifier notre démarche, prenons le cas d'une firme où le propriétaire contrôle 100% des actions mais délègue la tâche de direction de celle-ci à un dirigeant externe. D'un côté, les coûts d'agence peuvent être relativement faibles du fait que l'unique actionnaire a la possibilité d'activer ces coûts de surveillance dans les charges de sa société, comme il a le droit de désigner et congédier le dirigeant qu'il veut. Plus précisément, un tel propriétaire risque de supporter la totalité des coûts de surveillance mais reçoit, par conséquent, la totalité des bénéfices réalisés par sa firme. D'autre part, ce propriétaire unique peut être incapable de surveiller parfaitement sa firme pour les mêmes raisons qu'il a engagé un dirigeant externe à cause du manque de temps et de compétences pour assurer cette tâche. Les propriétaires des petites et moyennes entreprises présentent des difficultés pour comprendre les opérations financières complexes et souvent ils sont même incapables de mener des opérations d'audit interne ou comprendre les résultats financiers et opérationnels. Par conséquent, ces firmes encourrent les coûts d'agence résiduels et si ces coûts sont importants, ils doivent refléter l'échec des activités de surveillance exercées par les propriétaires. Cet échec peut être expliqué par l'indulgence de la surveillance de la part des propriétaires. En outre, ces derniers ne disposent pas d'une technique adéquate pour accomplir cette tâche de surveillance. Dans ce cas, la séparation entre la fonction du management (son introduction et sa mise en place sur la tête de la firme) versus la fonction de contrôle par les propriétaires/actionnaires non-dirigeants (ratification et surveillance), telle qu'elle est suggérée par Fama et Jensen [1983a], peut être incomplète ou inefficace. Ainsi, ces coûts résiduels d'agence sont prévus dans une firme possédée par un seul actionnaire où le dirigeant est un externe, c'est-à-dire qu'il n'est pas actionnaire.

Jensen et Meckling [1976] affirment que la valeur de la firme augmente avec la concentration de propriété tant que le changement dans la propriété aboutit à l'alignement avec les intérêts des dirigeants et des actionnaires. En d'autres termes, si les coûts encourus par l'augmentation de la concentration de propriété sont plus faibles que les bénéfices provenant de la réduction des coûts d'agence, il sera, donc, dans l'intérêt de quelques individus d'acquérir une propriété concentrée dans la firme. De plus, il existe une structure de propriété optimale qui minimise les coûts d'agence, c'est-à-dire qui maximise la valeur de la firme. Fama et Jensen [1983 b] affirment que si la concentration de propriété augmente de cette manière, elle permettra l'enracinement des dirigeants. En d'autres mots, rendre plus difficile l'allocation des ressources par le moyen des prises de contrôle, par conséquent la valeur de la firme baisse. Il n'y a aucun problème d'agence si les preneurs de décisions dans la firme détiennent la totalité des droits résiduels. Toutefois, dans ce cas les détenteurs des droits résiduels renoncent à la diversification optimale de leur portefeuille personnel.

Les coûts d'agence attribués aux divergences d'intérêts entre le « **principal** » et l'« **agent** » varient inversement avec la part de capital détenue par les dirigeants. En effet,

plus le nombre d'actionnaires augmente (dépassé 1) plus la proportion dans le capital détenue par l'actionnaire/dirigeant chute à  $\alpha$  (où  $0=\alpha=1$ ). Autrement dit, la proportion  $\alpha$  de capital détenue par cet actionnaire/dirigeant est une fonction décroissante du nombre d'actionnaires existant dans le capital. Étant donné que les bénéfices de ce dirigeant s'élèvent à 100% de chaque dollar dépensé dans les avantages en nature, mais, il ne peut toucher que  $\alpha$  pour cent de chaque unité monétaire du profit de l'entreprise. En effet, le dirigeant qui détient une participation inférieure à 100% dans le capital de la firme est incité à consommer plus d'avantages en nature plutôt qu'à maximiser la valeur de la firme pour l'ensemble des actionnaires. Par contre, dans le cas où la rémunération du dirigeant ne dépendrait pas de la performance de la firme et que ce dernier ne détient aucune propriété dans la société (c'est-à-dire  $\alpha=0$ ), il a la possibilité de profiter de 100% des avantages en nature, mais, il n'a pas le droit de toucher les bénéfices réalisés par la firme. Car, ce droit revient au(x) propriétaire(s) de la firme.

Les coûts engendrés par la surveillance exercée de la part des actionnaires non-dirigeants diminuent une fois que leurs participations dans le capital de la firme baissent. Ceci est dû au problème très connu du « **passager clandestin** » (*free rider*)<sup>4</sup> dans les dépenses inutiles pour des quasi-biens publics, tel que l'effort de surveillance. L'actionnaire qui exerce une surveillance et qui détient une proportion  $I_i$  du capital cours le risque de supporter 100% des coûts générés par cette surveillance, mais, réalise uniquement  $I_i$  pour cent des bénéfices réalisés suite à cette surveillance (sous la forme de réduction des coûts d'agence). Pourtant, l'actionnaire qui a préféré éviter cette surveillance jouit des bénéfices complets engendrés par la surveillance exercée par l'actionnaire de contrôle sans courir le risque de supporter le coût engendré par cette surveillance. Ainsi, plus le nombre d'actionnaires non-dirigeant augmente, plus les frais sur la surveillance diminuent, par conséquent, l'importance du problème des coûts d'agence de l'actionnaire/dirigeant augmente. En excentrant ces relations d'agence entre actionnaires sur le fait d'augmenter la probabilité d'insolvabilité de la firme. C'est-à-dire, elle devient incapable de régler sa dette bancaire ou solliciter un financement futur de la part de l'investisseur d'origine ou de nouveaux investisseurs. Cette insolvabilité peut engendrer quelques contraintes dans le comportement de l'agence. Toutefois, Williams [1987] affirme que les forces de compensation du comportement de l'agence doivent baisser d'une manière significative si la firme ne se trouve pas face à un danger imminent de solvabilité.

Pour récapituler, contre l'hypothèse nulle selon laquelle les coûts d'agence ne dépendent ni de la structure de propriété ni du contrôle<sup>5</sup>, nous avançons les trois hypothèses, ci-dessous, dérivées de la théorie de l'agence si nous comparons le cas de base :

<sup>4</sup> « Free riders » ou resquilleurs, ce sont des individus espérant bénéficier de la stratégie mise en œuvre par un acheteur, ce dernier devant en supporter seul le coût. Le risque lié à leur présence est qu'aucune mesure ne puisse être engagée. Par exemple, une société mal gérée fait l'objet d'une « **OPA** » (*offre publique d'achat*) de la part d'une équipe dirigeante plus performante. Les actionnaires courants estimant qu'ils bénéficieront d'un accroissement de valeur de leur portefeuille supérieur à la prime de raid qu'ils percevraient en cas d'apport de leurs titres à l'initiateur vont s'abstenir de céder leurs actions. Ils deviennent alors des passagers clandestins. Si plus de la majorité des détenteurs des droits de vote courants procèdent ainsi, l'OPA ne peut réussir. La firme continuera à être mal gérée alors qu'elle aurait pu être mieux valorisée grâce au remplacement de l'équipe dirigeante. (Maati J., 1999, p. 165)

<sup>5</sup> Le support théorique de l'hypothèse nulle est attribuer à Demsetz [1983], qui pose la thèse de la neutralité selon laquelle la structure du capital de la firme n'a pas d'impact sur sa valeur compte tenu de l'existence d'autres mécanismes correcteurs. En effet, cet auteur affirme que l'ensemble des attrait, pour agir sur la consommation des avantages en nature de la part du dirigeant et essayer d'atteindre une rémunération comparable à celle d'un autre dirigeant (qui dispose des mêmes compétences), ne dépend pas du niveau des coûts de surveillance de l'organisation. En d'autres termes, que les coûts de surveillance soient faibles ou élevés, le niveau de consommation des avantages en nature est le même. Dans cette situation, il semble bien claire que le total des

- (i) les coûts d'agence sont plus élevés dans les firmes où les dirigeants ne détiennent pas une part de capital dans celles-ci ;
- (ii) les coûts d'agence sont une fonction inverse de la part de capital détenue par les dirigeants ;
- (iii) les coûts d'agence sont une fonction inverse du nombre d'actionnaires non dirigeant.

### **III. La méthodologie**

Dans notre approche empirique, nous étudierons deux hypothèses fondamentales sur la théorie de l'agence : (i) une firme gérée par un actionnaire qui détient 100% du capital et n'encourt pas des coûts d'agence ; et, (ii) les coûts d'agence peuvent être mesurés par la différence entre la performance financière d'une firme imparfaitement alignée et celle d'une firme parfaitement alignée. Afin de valider notre approche pour mesurer les coûts d'agence, nous aurons besoin des données spécifiques : (i) des données sur la mesure des performances de la firme ; (ii) des données sur la structure de la propriété, comprenant un ensemble de sociétés qui sont contrôlées à 100% par des dirigeants ; et enfin (iii) des données sur les variables de contrôle, y compris la taille, les caractéristiques et les techniques de surveillance de la firme.

#### ***1. La base de données et les limites de l'analyse***

Toutes les sociétés belges sont obligées de publier leur rapport annuel dans une notice normalisée établie par la Banque Nationale de Belgique (BNB) en collaboration avec la Commission des Normes Comptables. Ce rapport comprend deux parties, la première normalisée contient des éléments d'identifications de l'entreprise, des dirigeants, des données comptable (Bilan et Compte de résultats) et des annexes. La seconde partie contient des informations complémentaires. Tous ces comptes annuels sont publiés régulièrement, sous un support informatique (CDROM), chaque année par la BNB en collaboration avec l'entreprise informatique le « bureau Van Dijk ». Cette base de données est une source d'information potentielle pour valider empiriquement nos hypothèses.

Notre étude est, donc, basée sur les statistiques du CDROM de la Banque Nationale de Belgique (BNB). Cette base de donnée a été comprimée dans un CDROM du CEGF (Centre d'Études en Gestion Financière) de l'IAG ne dépassant pas 85 000 copmtes exploitables par année. Elle retient entre autres que les entreprises ayant un total bilantaire d'au moins 15 millions de BEF. Ce qui écarte d'office les entreprises de très petite taille.

Bien que ne reprenant que les comptes des entreprises dont le total du bilan est supérieur à 15 millions de BEF notre base de donnée se limite aux sociétés anonymes. La limitation de notre champ d'investigation est justifier par le fait que ce travail n'est qu'une partie de notre recherche qui consiste à étudier le corporate governance de la firme avant et après son introduction en bourse (IPO) et que cette opération ne concerne que cette forme

---

dépenses d'exploitation, qui englobe la rémunération directe des dirigeants en plus des avantages en nature et le niveau des coûts de surveillance de la firme, représente la mesure appropriée pour tester cette hypothèse.

juridique. En effet, l'IPO exige l'ouverture du capital et la seule forme juridique qui peut remplir cette exigence est la société anonyme.

## 2. *Les mesures des coûts d'agence*

Pour mesurer les coûts d'agence d'une firme, nous utiliserons deux ratios, souvent cités dans la littérature comptable et l'économie financière : le premier est le ratio des dépenses d'exploitation, c'est le rapport entre les charges annuel d'exploitation de la firme et son chiffre d'affaire<sup>6</sup> ; et (ii) le ratio d'utilisation d'actif, c'est le rapport entre le chiffre d'affaires et le total des actifs (*Sales-to-Asset*, noté *STA*). Le premier ratio est une mesure de la manière dont le dirigeant de la firme contrôle les charges d'exploitations (y compris l'excès de consommation des avantages en nature) et d'autres coûts d'agence directs. Plus précisément, en multipliant la différence entre les ratios d'une firme<sup>7</sup> par la part du capital détenue par le fondateur nous obtiendrons l'excédent de coût d'agence relatif aux dépenses en BEF.

Le second ratio est une mesure de la manière dont les actifs de la firme sont déployés par le dirigeant. Contraire au premier ratio, les coûts d'agence sont inversement corrélés au ratio du chiffre d'affaires / total actif. Une firme qui présente un ratio *STA* plus faible que celui d'une firme appartenant au cas de référence (c'est-à-dire dirigée par l'actionnaire qui détient 100% du capital) prouve que celle-ci supporte des coûts d'agence. Ces coûts proviennent du fait que le dirigeant :

- i) prend des décisions d'investissements inefficaces ;
- ii) exerce un effort insuffisant ayant pour résultat une faible performance de la société ;
- iii) exagère dans la consommation des avantages en nature, de telle façon à ce que la firme acquiert des actifs improductifs, par exemple, avoir un bureau confortable et spacieux, exagérer au niveau de consommation de la fourniture de bureau, avoir plusieurs voitures luxueuses, etc.

L'utilisation de ces ratios comme mesure des coûts d'agence est une piste intéressante. Cependant, cette méthodologie présente ses limites :

- i) l'existence de deux types de rapports annuels, schéma complet et schéma abrégé ;
- ii) les difficultés d'obtenir des informations plus détaillée sur les PME ;
- iii) la flexibilité des PME en matière de divulgation des informations.

---

<sup>6</sup> Les dépenses d'exploitation sont définies par le total des charges d'exploitation (coût des ventes et des prestations) moins les approvisionnements et marchandises et les réductions de valeur sur stocks, sur commandes en cours d'exécution et sur créances commerciales. L'excès de dépenses sur des avantages en nature doit être reflété dans les charges d'exploitation. En d'autres termes, les coûts d'agence qui sont mesurés par ce ratio sont ceux supportés par la firme, c'est-à-dire les avantages consommés par le dirigeant. Ceci peut conduire à sous-estimer le total des coûts d'agence puisque ce ratio ne permet pas de mesurer la totalité des coûts d'agence indirects, tels que la déformation des décisions d'exploitation provoquées par les problèmes d'agence (voir Mello et Parsons [1992] pour un essai de mesurer ces coûts en présence de dette). De plus, il ne permet pas de mesurer les coûts d'agence engagés par les actionnaires non-dirigeants ou des coûts privés supportés par le dirigeant.

<sup>7</sup> Caractérisé par une certaine structure de la propriété, une structure managériale et sans aucun coût d'agence selon le cas de bas

### 3. *Les mesures de performance*

La méthodologie suivie pour mesurer la performance s'axe sur la détermination de différences significatives entre les caractéristiques financières des PME. Il s'agit de la méthodologie employée par le Centre d'Études en Gestion Financière de L'université Catholique de Louvain, notamment lors des études relatives à l'évaluation financière.

Pour formuler un jugement de valeur sur la santé financière d'une entreprise, il est nécessaire d'aborder les concepts que sont l'équilibre financier, la rentabilité, la liquidité et la solvabilité. Gardant à l'esprit que les relations entre ces concepts participent en grande partie à la bonne réception de la qualité financière de l'entreprise<sup>8</sup>, nous proposons dans les paragraphes qui suivent une présentation des ratios sur la base desquels nous effectuerons des comparaisons entre groupes d'entreprises.

#### 3.1. Les ratios de rentabilité

nous abordons la rentabilité des entreprises au moyen des cinq ratios suivant :

- **ROE** : rentabilité financière ou « Return On Equity ».

Le ROE constitue le moyen privilégié pour les actionnaires de mesurer le profit qui rémunère leur apport. Il s'exprime par le rapport entre le résultat net et les fonds propres.

- **ROI** : rentabilité économique ou « Return On Equity ».

Le ROI permet d'évaluer la performance d'ensemble de l'entreprise dans la mesure où la totalité des moyens mis en œuvre est considérée. La rentabilité économique se détermine au moyen du rapport entre le résultat net augmenté des charges financières après impôt et le total du bilan.

- **REAE** : résultat d'exploitation sur actifs d'exploitation.

Le REAE est un moyen d'identifier la rentabilité liée à l'exercice du métier en excluant l'impact des résultats financiers et exceptionnels.

- **RRPT** : résultat reporté + réserves sur passif total.

Le RRPT peut traduire l'existence d'une rentabilité structurelle dans la mesure où sont pris en considération tout ou partie des résultats des exercices antérieurs<sup>9</sup>.

- **PERTE/BIL** : Pertes fiscales reportées sur total du bilan.

Le ratio PERTE/BIL est utilisé en complément du précédent dans le but d'obtenir une éventuelle confirmation des constats effectués quant à un faible niveau de rentabilité.

#### 3.2. Les ratios de liquidité

Nous utiliserons des mesures traditionnelles de la qualité de trésorerie, en gardant à l'esprit que des opérations d'habillage de bilan peuvent fortement entacher leur signification.

---

<sup>8</sup> M. Levasseur & A. Quintart, « FINANCE », Paris, Economica, 2<sup>ème</sup> éd., 1998, p. 59.

<sup>9</sup> Ce ratio permet également d'appréhender la solvabilité des entreprises au travers des résultats reportés et des réserves constituées.



Ces mesures s'opèrent par le biais des trois ratios suivants, qui indiquent comment la transformation des actifs circulants peut permettre de faire face aux exigibilités courantes :

- La liquidité immédiate :

$$\frac{\text{Valeurs disponibles}}{\text{Dettes à un an au plus + comptes de régularisation du passif}}$$

- La liquidité au sens strict :

$$\frac{\text{Créances commerciales + placement de trésorerie + Valeurs disponibles}}{\text{Dettes à un an au plus}}$$

- La liquidité au sens large :

$$\frac{\text{Actifs circulants – créances à plus d'un an}}{\text{Dettes à un an au plus + comptes de régularisation du passif}}$$

Par ailleurs, le ratio **VDAC** (valeurs disponibles sur actifs circulants restreints<sup>10</sup>) sera employé afin de traduire la proportion de liquidités immédiates au sein des actifs circulants.

Parallèlement, le ratio **FESCEAE** (encours de fabrication, stocks de produits finis et commandes en cours sur actifs circulants d'exploitation) permettra de détecter la proportion d'actifs circulants réalisables et pourra également faire apparaître des problèmes de sur-stockage.

### 3.3. Les ratios de solvabilité et d'endettement

En premier lieu, pour statuer sur la solvabilité à court terme des entreprises, les deux ratios suivants seront utilisés.

$$VDAC = \frac{\text{Valeurs Disponibles}}{\text{Actifs Circulants – Créances Commerciales à un an au plus}}$$

$$FESCEAE = \frac{\text{Encours de fabrication + Stocks de produits finis et commandes en cours}}{\text{Actifs Circulants – Créances Commerciales à un an au plus}}$$

EL = ROE / ROI, appelé Effet de levier : il indique si l'endettement est favorable pour la société. En d'autres termes la rentabilité financière (ROE) est plus importante que la différence entre la rentabilité économique (ROI) et le coût de la dette.

Afin d'apprécier l'équilibre financier nous utiliserons trois critères :

- Structures des financements : les deux ratios suivants nous permettront de mesurer l'indépendance financière de la société.

<sup>10</sup> Diminués des créances commerciales à plus d'un an.

$$\text{FOPAT} = \frac{\text{Fonds Propres}}{\text{Passif Total}}$$

$$\text{FOPCAP} = \frac{\text{Fonds Propres}}{\text{Capitaux Permanents}}$$

- Structure des investissements :

$$\text{AFAT} = \frac{\text{Actifs fixes}}{\text{Actif Total}}$$

$$\text{IMCAF} = \frac{\text{Immobilisations Corporelles}}{\text{Actifs fixes}}$$

- Financement des investissements :

$$\text{CAPAF} = \frac{\text{Capitaux Permanents}}{\text{Actifs fixes}}$$

$$\text{FOPAF} = \frac{\text{Fonds Propres}}{\text{Actif Fixe}}$$

## IV. Validation empirique

Afin de valider empiriquement nos hypothèses et mesurer la performance financière ainsi que les différentes caractéristiques des PME belges, nous utiliserons deux méthodes statistiques d'analyse de données à savoir l'analyse en composante principale et l'analyse factorielle discriminante.

### 1. *L'analyse en composante principale (ACP)*

L'objectif de notre analyse est d'élaborer et de figurer géométriquement dans un espace euclidien et de faible dimension, les informations les plus diverses consignées dans notre base de données numérique à double entrée, qui, compte-tenu de la taille ou de la complexité du tableau représentant nos données, ne peuvent être synthétisés. Le but fondamental de cette méthode est de fournir, de l'ensemble des données numériques une image qui permette d'un seul coup d'œil, de saisir rapidement l'ensemble des éléments présentés, de mettre en évidence certains faits essentiels.

Dans un premier temps, nous présenterons le principe de l'analyse factorielle en composantes principales (ACP), suivie d'une description statistique des données et des différentes variables. Ensuite, nous interpréterons les résultats de l'application de la technique d'ACP sur notre base de données.

#### 1.1. Le principe de l'ACP

Le principe de cette méthode est d'étudier la relation entre plusieurs variables qui sont au nombre de dix neuf dans notre cas. Pour chaque entreprise belge (les unités statistiques), on détermine les indicateurs de performance, de liquidité, de solvabilité et des dépenses d'exploitations. Ces indicateurs sont mesurés par des ratios :  $X_1$  (ROE),  $X_2$  (ROI), ...  $X_{19}$  (STA). Analyser toutes les variables  $X_1, X_2, \dots, X_{19}$  prises deux à deux ne permet pas la synthèse. Ainsi, au lieu de savoir si un déterminant de performance  $X_i$  est lié à un autre déterminant  $X_j$  pour chacun des couples de variables  $(X_i, X_j)$ , on veut expliquer comment varient simultanément toutes les variables  $(X_1, X_2, \dots, X_{19})$ .

Et par exemple, on veut savoir si ces indices de qualité sont liés à un facteur commun  $F$  que l'on peut écrire :

$$X_1 = a_1F ; X_2 = a_2F ; \dots X_{19} = a_{19}F.$$

Ou bien nous voulons savoir, si ces indicateurs de performance sont liés à deux facteurs  $F$  et  $F'$  tels que :

$$(X_j = a_jF + b_jF'), \forall j \in 1, 2, \dots, 19$$

Si tel est le cas, on peut *résumer* l'ensemble des entreprises en considérant uniquement le ou les facteurs communs qui se substitueront aux indicateurs de performance. Les entreprises seront identifiées par leurs coordonnées dans chaque facteur :

$$\text{Point-Entreprise } i = a_iF + b_iF'$$

Dans le cas ci-dessus, on dit qu'on a trouvé un plan factoriel (c'est-à-dire engendré par deux facteurs) qui représente au mieux le nuage des *points-entreprises* originellement représenté dans un espace à 19 dimensions.

Chaque point-entreprise du nuage a sur les axes  $X_1, X_2, \dots, X_{19}$  trois projections situées à des distances de  $O$  égale à ses indices dans les qualités  $X_1, X_2, \dots, X_{19}$ . Le centre du nuage a pour projections les moyennes des projections de tous les points du nuage ( $G$  est un point-entreprise fictif qui a pour coordonnée la moyenne des indicateurs dans chacun des déterminants de performance). Autour de ce centre, le nuage peut apparaître sphérique dans ce cas, il n'y a pas de facteur privilégié. Il se peut au contraire que le nuage soit allongé le long de la droite passant par le centre : cette droite est un *axe factoriel* ; on peut graduer cette droite à partir du point  $G$  ; c'est à partir de cette graduation qu'on mesurera la valeur du facteur pour un point-entreprise donnée. On notera les angles faits par les axes factoriels  $F, F', F'' \dots$  et les axes  $OX_1, OX_2, \dots, OX_{19}$  ; si  $F$  est perpendiculaire à  $OX_1$ , alors  $X_1$  varie peu et  $X_1$  n'intervient que faiblement dans le calcul du facteur  $F$  ; si  $F$  fait un angle faible avec  $OX_1$ , c'est au contraire que  $X_1$  varie beaucoup et que  $X_1$  intervient beaucoup dans le calcul du facteur  $F$ .

Le nuage de points est situé dans  $R^{19}$  (espace à 19 dimensions). On peut extraire plusieurs facteurs  $F, F', F'', F''' \dots$  tels que l'allongement du nuage dans une direction l'emporte nettement sur son allongement dans une direction quelconque. L'analyse qui suit nous montrera les facteurs à sélectionner.

## 1.2. Les données de base

Les données mises en jeu dans notre étude sont relatives à des variables quantitatives, des ratios<sup>11</sup> calculés sur les données publiées au cours de l'année 1994 par la Banque Nationale de Belgique ; un échantillon de données associées à ces variables sont présentées dans la figure 3.1.

---

<sup>11</sup> Voir à ce propos le point III méthodologie.

		VARIABLES															
UNITÉS D'OBSERVATIONS	X	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>16</sub>
	TVA	ROI	ROI	REAE	RR <sub>T</sub>	PERT/BIL	LIQIM	LIQSS	LIQSL	VDAC	FESCEAE	EL	FOPAT	FOPCAP	AFAT	IMCAF	CAPAF
	1 400046509	0,085324	0,05646	0,189535	0,304992	0	0,090491	0,091608	1,413704	0,06401	0	1,51124	0,38926	0,690658	0,383071	0,997345	1,471289
	2 400048685	0,052199	0,031644	-0,04158	0,217287	0	0,041623	0,042235	0,869968	0,047844	0	1,649574	0,245515	1	0,343623	0,999795	0,714491
	3 400073530	0,039397	0,009903	0,595901	0,093926	0	0,182106	0,182667	1,186131	0,153529	0,447503	3,978118	0,197859	1	0,059316	0,989237	3,33567
	4 400077686	0,469092	0,138626	2,426271	0,244896	0	0,085608	0,087624	1,210236	0,070737	0,441696	3,383866	0,273524	1	0,151603	0,557737	1,804213
	5 400084220	-0,05956	0,026969	-6,41667	-0,08127	-0,08954	0,014211	0,015356	1,027868	0,013825	0	-2,20834	0,028729	1	0,001662	0,941176	17,28431
	6 400088475	0,055813	0,017998	-8,18939	0,157313	0	0,910219	0,910219	1,292195	0,704398	0	3,101076	0,235114	1	0,011618	0,589286	20,23661
	7 400088970	0,001249	0,000563	-103,379	0,043977	0	0,235184	0,452973	1,245045	0,188896	0	2,217539	0,200422	1	0,00449	0,101045	44,63763
	8 400097284	0,089259	0,054872	1,664458	0,451282	0	0,113904	0,113904	7,427011	0,015336	0	1,626691	0,612102	1	0,081418	0,675797	7,518041
	9 400101541	-0,44795	-0,06503	-0,59397	0,201841	-0,19917	0,018207	0,018353	1,430083	0,012731	0,232046	6,887961	0,28776	0,715611	0,144994	0,840081	2,773347
	10 400102234	0,226829	0,079537	0,534124	0,076463	0	0,005584	0,005594	1,244748	0,004486	0,13132	2,851866	0,253133	0,518867	0,369841	0,585618	1,319098
	11 400104610	0,142775	0,120543	0,713333	0,387047	0	0,542992	0,615487	3,506273	0,154863	0	1,18443	0,779637	0,986061	0,26599	0,997541	2,972512
	12 400109459	0,0899	0,060327	0,100621	0,433853	0	0,78005	0,78005	1,403019	0,555979	0	1,490229	0,616883	1	0,462479	0,994301	1,333861
	13 400112231	-0,05423	0,013725	0,034941	0,28156	-0,01209	0,033719	0,037461	1,436096	0,02348	0	-3,95096	0,385618	1	0,125352	0,976054	3,076272
	14 400123416	0,027805	0,037438	0,097516	0,308063	0	0,031638	1,320305	2,558873	0,012364	0,1437	0,742691	0,600467	0,82684	0,29943	0,987999	2,425338
	15 400127275	-0,02266	0,027221	0,083193	0,25845	-0,03653	0,213094	0,239524	1,161463	0,18347	0,063631	-0,83263	0,370377	0,712799	0,442044	0,993113	1,17547
	16 400131532	0,068453	0,057914	2,998004	0,406635	0	0,311349	1,564788	3,49933	0,088974	0	1,181981	0,71059	0,988948	0,015049	0,66095	47,74538
	17 400136282	0,182946	0,062507	0,087018	0,118031	0	0,013458	0,013471	1,459948	0,009218	0	2,926825	0,13538	0,184758	0,60982	1	1,201574
	18 400172510	0,00263	0,058395	0,47726	-0,11396	-0,24458	0,021401	0,021711	1,44728	0,014787	0,205957	0,045045	0,337664	0,746994	0,206934	0,527863	2,184417
	19 400184089	0,108267	0,07155	0,629508	0,459981	0	0,097788	1,34678	2,722977	0,035912	0,086388	1,513179	0,563652	0,925353	0,104612	0,997873	5,822673
	20 400188643	0,015729	0,025868	0,141658	-0,04136	-0,07592	0,00303	0,03408	1,066241	0,002842	0,115347	0,608043	0,17162	1,03807	0,171878	0,874389	0,961881

Fig. 3.1. Tableaux des données  $X = [X_{ij}; i \text{ de } 1, j \text{ de } J]$   
nombre de variables =  $p$  (dans notre cas 19)  
nombre d'unités d'observations =  $n$ .

On trouve dans la méthodologie une série de définitions de ces variables, où  $X_{ij}$  représente la valeur de la variable  $X_j$  sur l'unité  $i$ . le tableau ci-dessous représente la moyenne de chaque ratio, son écart-type et le nombre d'observations.

#### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	Analysis N
ROE	,1079	10,1241	2951
ROI	1,93E-02	,1852	2951
REAE	-3,4122	202,3904	2951
RRPT	17,7534	966,1511	2951
PETT_BIL	-,1944	,6738	2951
LIQIM	,4174	4,9234	2951
LIQSS	1,8512	38,1076	2951
LIQSL	3,7086	40,1825	2951
VDAC	,1271	,1712	2951
FESCEAE	33,9715	3111,4788	2951
EL	-15,4812	976,9511	2951
FOPAT	,2722	,5256	2951
FOPCAP	2,9260	112,8294	2951
AFAT	,3105	,2959	2951
IMCAF	,7717	,3014	2951
CAPAF	10,3685	106,3837	2951
FOPAF	9,1136	106,5980	2951
DEPEX	1,1088	12,0585	2951
STA	1,5881	1,1585	2951

Fig 3.2. Tableaux des données : Statistiques descriptives des ratios

D'après ce tableau, nous pouvons dire qu'il faut prendre les données avec beaucoup de vigilance. Car celles-ci contiennent plusieurs erreurs d'encodage, par exemple, la moyenne de l'effet de levier est très élevée avec un signe négatif (-15,4812). L'importance de cette moyenne est expliquée par l'écart type (976,9511) de la variable. La même remarque est

valable pour les autres variables sauf les ratios suivant : ROI, ROI, PERT-BIL, LIQIM, VDAC, FOPAT, AFAT, IMCAF et le STA.

Afin d'éviter de biaiser notre étude par ces données aberrantes, nous procéderons encore une fois au nettoyage de notre échantillon.

### 1.3. Échantillon final

Après une série d'opération de nettoyage sur notre base de données, l'échantillon soumis à l'étude est constitué de 1226 sociétés anonymes qui présentent leurs rapports annuels sous la forme de schéma complet. Les statistiques descriptives sont données à la figure 3.3.

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	Analysis N
ROE	4,34E-02	,1976	1226
ROI	4,28E-02	6,302E-02	1226
REAE	,1631	,3192	1226
RRPT	,1214	,2412	1226
PERT_BIL	-5,0E-02	,1168	1226
LIQIM	,1758	,3441	1226
LIQSS	,3568	,8007	1226
LIQSL	1,5198	1,2436	1226
VDAC	,1289	,1806	1226
FESCEAE	3,64E-02	9,796E-02	1226
EL	1,3404	2,7393	1226
FOPAT	,3987	,2465	1226
FOPCAP	,7589	,2802	1226
AFAT	,4301	,2893	1226
IMCAF	,8445	,2487	1226
CAPAF	1,9360	1,7400	1226
FOPAF	1,5905	1,7123	1226
DEPEX	,5383	,2962	1226
STA	1,4133	,9984	1226

**Fig. 3.3.** Synthèse des données de l'étude : la moyenne, l'écart type et le nombre d'individus

Ce tableau montre que cet échantillon présente des données acceptables pour notre étude. En effet, en l'absence de contrôle directe des publications par l'administration fiscale, étant donnée l'importance du nombre d'entreprises en Belgique, et les erreurs d'encodage, tout utilisateur de cette base doit effectuer une série de vérifications. L'annexe 1 synthétise les critères sur lesquels nous nous sommes basés pour le nettoyage de cette base de données.

## 1.4. Première analyse : Toutes les variables et tous les individus

### 1.4.1. Valeurs propres de la matrice des corrélations

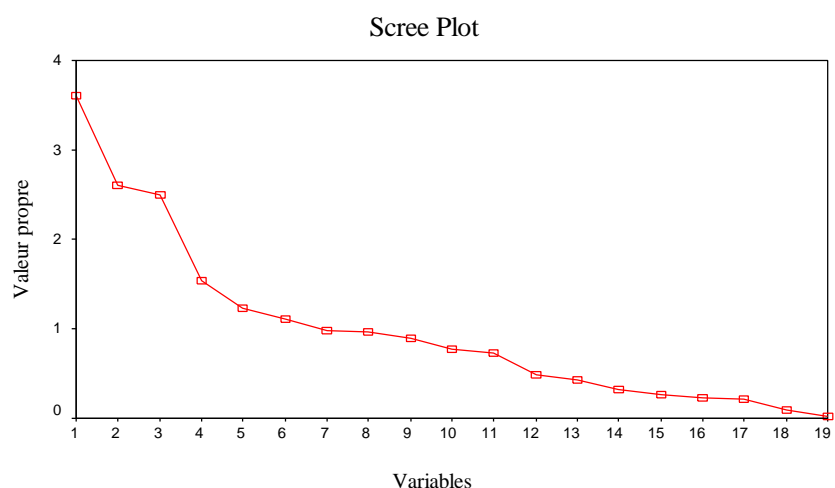
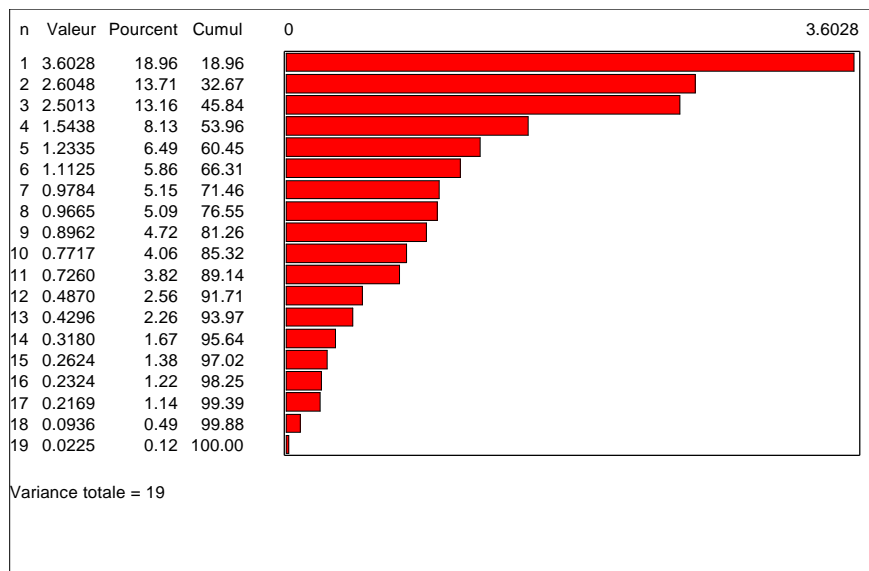


Fig. 3.4. *Tableau des valeurs propres de la matrice des corrélations.*  
*n* = numéro d'ordre des valeurs propres classées dans l'ordre décroissant.  
*Valeur propre* = valeur propre de la matrice des corrélations.  
*Pourcentage* = pourcentage de variance de chaque axe factoriel.  
*Cumul* = pourcentage de variance cumulé en ne considérant que 1 puis 2, ... puis *p* axes factoriels.

On sait que la somme des valeurs propres est égale à  $p$  = nombre de variables. Dans le cas d'un nuage sans direction principale d'allongement (sphère), toutes les valeurs propres seraient égales à l'unité. Ce cas limite permet de considérer comme axes – a priori – à étudier ceux dont les valeurs propres sont supérieures à 1 puisque la somme des valeurs propres est égale à  $p$ . dans notre cas, on considèrera donc six axes à étudier.

### 1.4.2. Matrice des corrélations des variables

	ROE	ROI	REAE	RRPT	RT_B	LIQIM	LIQSS	LIQSI	VDAC	SCEA	EL	FOPA	OPCA	AFAT	IMCA	CAPAF	FOPAF	DEPE	STA
Correlation	ROE	ROI	REAE	RRPT	RT_B	LIQIM	LIQSS	LIQSI	VDAC	SCEA	EL	FOPA	OPCA	AFAT	IMCA	CAPAF	FOPAF	DEPE	STA
	1.000																		
	<b>.739</b>	1.000																	
	<b>.499</b>	<b>.555</b>	1.000																
	.121	.158	.178	1.000															
	.229	.285	.252	<b>.594</b>	1.000														
	.013	-.012	.010	.143	.063	1.000													
	.015	-.005	-.019	.165	.064	<b>.535</b>	1.000												
	.739	-.012	.001	.309	.079	.393	<b>.629</b>	1.000											
	.035	-.021	-.034	-.021	-.032	<b>.563</b>	.206	-.100	1.000										
	-.017	-.048	.042	-.020	-.050	-.073	-.067	.063	-.136	1.000									
	.142	-.081	-.033	-.059	-.088	.002	.000	-.041	.063	.026	1.000								
	-.048	-.041	-.059	.429	.061	.324	<b>.522</b>	.142	-.046	-.102	1.000								
	-.043	-.109	.046	.305	.099	.140	.168	.219	.063	-.002	.096	<b>.553</b>	1.000						
	.012	.059	-.157	-.065	-.084	.042	.006	-.281	.296	-.189	-.081	.247	-.242	1.000					
	.059	.058	-.069	-.092	-.043	.085	.073	.156	.000	.022	.086	-.021	-.024	-.186	1.000				
	-.076	-.108	.034	.195	.054	.103	.161	<b>.434</b>	-.115	.114	-.018	.189	.249	<b>.604</b>	.113	1.000			
	-.066	-.120	.038	.250	.070	.124	.188	<b>.427</b>	-.085	.093	.007	.297	<b>.446</b>	<b>.577</b>	.099	<b>.953</b>	1.000		
	-.084	-.177	-.104	-.021	-.073	.004	.024	-.035	.032	-.001	.091	.032	.075	.061	-.117	-.091	-.058	1.000	
	.073	.053	.149	.021	-.065	-.050	-.147	-.046	-.126	-.036	.087	-.323	.059	<b>.569</b>	.140	.215	.198	-.096	1.000

$r(\text{CAPAF}, \text{FOPAF}) = 0,953$   
= coefficient de corrélation  
linéaire entre les variables  
CAPAF et FOPAF

**Fig. 3.5.** Matrice des corrélations

La matrice des corrélations montre l'existence des corrélations significatives entre quelques variables. Les chiffres en gras concernent les variables les plus significatives, par exemple, il y a une parfaite corrélation (0.953) entre les deux variables CAPAF et FOPAF. Autrement dit, le rapport entre les capitaux permanent et les actifs fixes d'une entreprise est parfaitement corrélé au rapport entre les fonds propres et les actifs fixes. Ce résultat confirme que les PME préfèrent le financement de leurs investissements par des fonds propres. Ou encore, les difficultés qu'elles ont à solliciter des emprunts auprès des banques, étant donnée qu'elles ne peuvent pas accéder au marché financier.

Il y a aussi une relation significative entre le ROE et le ROI, ce qui signifie qu'autant la rentabilité financière est importante au plus sa rentabilité économique est importante. En d'autres termes, la rentabilité économique tient compte des charges financières qui ne sont pas très importantes chez les PME puisqu'elles sont financées, surtout, par des fonds propres.

Enfin, une corrélation significative négative entre le ratio AFAT et le CAPAF montre que : au plus la structure des investissements est importante dans les PME (c'est-à-dire le niveau d'actifs fixes dans l'actif total), au plus elles font appel au financement bancaire à court terme). Ce résultat montre encore une fois, du fait que ce sont des entreprises à capital risque, qu'elles ont des difficultés à solliciter des financements externes à long et moyen terme. En outre que le financement par fonds propres est limité et les associés fondateurs trouvent des difficultés à suivre la croissance de leurs sociétés.

#### 1.4.3. Calcul des coordonnées factorielles des points variables de $N(J)$

On pose  $G_{aj} = r_{aj}$  = coefficient de corrélation entre l'axe et la variable  $j$ . les résultats sont donnés à la figure 3.6. de l'annexe 2.

#### 1.4.4. Interprétation des axes factoriels des points variables de $N(J)$

La composante principale<sup>2</sup>  $ua$  est sous la dépendance des variables  $j$  de  $N(J)$  qui sont le plus corrélées avec lui (par définition, puisque les coordonnées se présentent comme des coefficients de corrélation).

- **Interprétation du premier axe factoriel ( $t_1 = 18,9$  ;  $l_1 = 3,6$ ).**

Le premier axe caractérise une opposition entre les indicateurs suivants : AFAT d'une part, et le FOPAF, le CAPAF, le LIQSL, le FOPCAP, le FOPAT, le LIQSS et l'AFAT d'autre part ; c'est une opposition de la structure des investissements et le financement des investissements. C'est une opposition de codage des données dans la mesure où quand le financement des investissements supplémentaires se réalise essentiellement par fonds propres (FOPAF, CAPAF, LIQSL, FOPCAP, FOPAT, LIQSS, AFAT) la variable AFAT diminue. Le premier facteur est un facteur de structure financière caractérisé par la position du FOPAF.

- **Interprétation du deuxième axe factoriel ( $t_2 = 13,71$  ;  $l_2 = 2,6$ ).**

D'importance plus faible (de 3,2 %) que le premier, il nuance le facteur global de la structure financière en introduisant une dimension qui ne suit pas le même sens de variation des variables. Ainsi, voit-on une opposition sur cet axe entre les variables AFAT (0,654), FOPAT (0,555), VDAC (0,507) d'une part, et les variables STA (-0,622), le ROI (-0,345) et le ROI (-0,336), d'autre part. Par cet axe on introduit ce qu'on peut appeler un facteur de structure financière de deuxième espèce (non corrélé avec le premier). Ceci montre que la structure financière n'est pas réductible au ratio FOPAF qui, synthétique, ne prend pas en compte toutes les dimensions du problème.

- **Interprétation du troisième axe factoriel ( $t_3 = 13,16$  ;  $l_3 = 2,5$ ).**

De même importance que le deuxième axe, cet axe nuance aussi le facteur de la structure financière en introduisant une dimension qui ne suit pas le même sens de variation des variables. En effet, nous observons une opposition sur cet axe entre les variables ROI (-0,799), ROE (-0,736) et REAE (-0,611) d'une part, et les variables CAPAF (0,312) et STA (0,138), d'autre part. Ceci montre encore une fois que la performance financière ne dépend pas uniquement de la structure de financement des investissements<sup>12</sup>.

- **Interprétation du plan factoriel composé des deux premiers axes ( $t_1 + t_2 = 32,67$  %).**

Ce plan représente 32,3 % de la variance expliquée. La structure des financements semble bien être représentée par ces deux premiers axes factoriels. Mais, il faut prendre nos résultats avec beaucoup de précautions. Pour cela nous allons procéder, dans la section 1.5, à

---

<sup>12</sup> L'interprétation doit s'étendre pour les six premiers axes. Cependant, nous allons nous limiter aux trois premiers étant donnée que la représentation graphique est impossible en trois dimensions.



une deuxième analyse en considérant uniquement les huit meilleures variables et tous les individus.

- **Interprétation du plan factoriel composé du premier et troisième axe ( $t_1 + t_3 = 32,12\%$ ).**

Ce plan présente presque la même importance que le précédent. Donc la remarque précédente est valable aussi dans ce cas.

#### 1.4.5. Calcul des coordonnées factorielles des points individus $i$ de $N(I)$

Les points individus ont pour coordonnée  $F_a(i)$  pour l'axe de rang  $a$  :  $F_a(i) = \lambda_{\alpha}^{1/2} \cdot v_{a i}$ . Les résultats sont données à la figure 3.7. (les 20 meilleurs individus) et la figure 3.8 (tous les individus) de l'annexe 2.

#### 1.4.6. Interprétation des axes factoriels par les points individus $i$ de $N(I)$

Comme on doit expliquer la variance de l'axe  $\lambda_{\alpha}$ , on est conduit à chercher les points de  $i$  qui sont responsable de cette variance<sup>13</sup>.

Les points  $i$  de  $N(I)$  explicatifs de la variance sont ceux qui sont les plus extrêmes et dont la contribution relative  $ctr_a(i)$  est supérieure à la moyenne des contributions au moins. On rangera donc les points explicatifs en 2 catégories ; les uns de contribution forte avec une coordonnée négative, les autres de contribution forte avec une coordonnée positive.

- **Interprétation du premier axe factoriel ( $l_1 = 3,60$  ;  $t_1 = 18,96\%$ )**

Points $i$ explicatifs à coordonnées négatives	Points $i$ explicatifs à coordonnées positives
Société : 442610406 (-5,779)	Société : 437464951 (10,317)
Société : 441944668 (-5,072)	Société : 426133965 (8,174)
Société : 446374402 (-4,901)	Société : 421575064 (8,161)
Société : 423187343 (-4,305)	Société : 434700550 (7,200)
Société : 444018488 (-4,170)	Société : 412669276 (7,022)

Ces sociétés (ou points individus  $i$  de  $N(I)$ ) sont les sociétés caractéristiques de la structure globale financière (bonne structure financière = coordonnées négatives, mauvaise = coordonnées positives).

- **Interprétation du deuxième axe factoriel ( $l_2 = 2,60$  ;  $t_2 = 13,71\%$ )**

Points $i$ explicatifs à coordonnées négatives	Points $i$ explicatifs à coordonnées positives
Société : 447195140 (-3,677)	Société : 421575064 (10,462)
	Société : 429232918 (8,323)
	Société : 450016157 (7,002)
	Société : 447806834 (6,502)
	Société : 405490484 (6,221)

<sup>13</sup> La variance étant l'expression numérique de l'allongement, de l'écartement de la position moyenne représentée par le centre de gravité.

Ces sociétés sont celles concernées par le deuxième facteur qui définit la qualité de deuxième espèce, celle liée à l'AFAT, le FOPAT et le VDAC. (bonne structure financière = coordonnées positives ; mauvaise structure négatives).

• **Interprétation du troisième axe factoriel ( $l_3 = 2,50$  ;  $t_3 = 13,16$  %)**

Points $i$ explicatifs à coordonnées négatives	Points $i$ explicatifs à coordonnées positives
Société : 430471845 (-6,051)	Société : 430471845 (7,149)
Société : 430560828 (-5,007)	Société : 432940989 (6,608)
Société : 421575064 (-4,621)	Société : 414057168 (5,969)

Ces sociétés sont celles concernées par le troisième facteur qui définit la performance financière et économique, c'est-à-dire celles liées à ROE et ROI (mauvaise performance = coordonnées positives ; bonne structure négative).

*1.4.7. Interprétation conjointe des axes factoriels par les points individus  $i$  de  $N(I)$  et  $j$  de  $N(J)$*

On réunit naturellement les informations recueillies sur l'analyse des facteurs pour l'ensemble  $I$  et l'ensemble  $J$  ; ce qui fournit la synthèse suivante :

• **Premier axe factoriel ( $l_1 = 3,60$  ;  $t_1 = 18,96$  %)**

Coordonnées négatives	Coordonnées positives
Points $j$ de $N(J)$	Points $j$ de $N(J)$
FOPAF CAPAF LIQSL	AFAT
Point $i$ de $N(I)$	Points $i$ de $N(I)$
Société : 442610406 (-5,779)	Société : 437464951 (10,317)
Société : 441944668 (-5,072)	Société : 426133965 (8,174)
Société : 446374402 (-4,901)	Société : 421575064 (8,161)
Société : 423187343 (-4,305)	Société : 434700550 (7,200)
Société : 444018488 (-4,170)	

• **Deuxième axe factoriel ( $l_2 = 2,60$  ;  $t_2 = 13,71$  %)**

Coordonnées négatives	Coordonnées positives
Points $j$ de $N(J)$	Points $j$ de $N(J)$
STA REAE ROI ROE	AFAT FOPAT DEPEX
Point $i$ de $N(I)$	Points $i$ de $N(I)$
Société : 447195140 (-3,677)	Société : 421575064 (10,462)
	Société : 429232918 (8,323)
	Société : 450016157 (7,002)
	Société : 447806834 (6,502)
	Société : 405490484 (6,221)

- Troisième axe factoriel ( $l_3 = 2,50$  ;  $t_3 = 13,16$  %)

Coordonnées négatives	Coordonnées positives
Points $j$ de $N(J)$	Points $j$ de $N(J)$
ROI ROE REAE	DEPEX
Point $i$ de $N(I)$	Points $i$ de $N(I)$
Société : 430471845 (-6,051)	Société : 430471845 (7,149)
Société : 430560828 (-5,007)	Société : 432940989 (6,608)
Société : 421575064 (-4,621)	Société : 414057168 (5,969)

C'est ce tableau synthétique qui permet d'extraire les éléments les plus significatifs de l'analyse.

#### 1.4.8. Qualité d'explication

Pour achever l'analyse, sur le plan numérique, il reste à étudier la qualité globale d'explication des axes factoriels, et la qualité d'explication des axes factoriels par les points individus et les points variables.

##### a) Qualité globale d'explication ( $qge$ )

La qualité d'explication est donnée par la somme des pourcentages de variance des  $s$  axes considérés comme interprétables :

$$qge_s = \frac{\sum_{a=1,s} l_a}{\sum_{a=1,p} l_a} = \sum_{a=1,s} t_a$$

$s$  est le nombre d'axes factoriels retenus. Si  $s = p$  ;  $qge_p = 1$ . Dans notre cas, on a :

$$qge_2 = \tau_1 + \tau_2 = 32,67 \%$$

$$qge_3 = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 = 45,84 \%$$

$$qge_4 = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 = 53,96 \%$$

$$qge_5 = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5 = 60,45 \%$$

$$qge_6 = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5 + \tau_6 = 66,31 \%$$

##### b) Qualité locale d'explication ( $qlt$ )

Pour chaque élément  $i$  de  $N(I)$  et  $j$  de  $N(J)$ , on peut mesurer sa qualité de représentation dans l'espace factoriel considéré comme significatif (c'est-à-dire, en ne retenant que  $s$  facteurs au lieu de  $p$ ). on aura alors :

$$qlt_s(i) = \sum_{a=1,s} cor_a(i)$$

$$qlt_s = \sum_{a=1,s} cor_a(j)$$

Dans notre cas, on aura pour six axes factoriels :

Qualités d'explication des points $j$ de $N(J)$ par ordre décroissant	
AFAT	= 0,824
FOPAF	= 0,814
ROI	= 0,813
ROE	= 0,797
FOPAT	= 0,787
CAPAF	= 0,777
LIQSL	= 0,770
LIQIM	= 0,765
VDAC	= 0,723
RRPT	= 0,713
STA	= 0,659
LIQSS	= 0,655
PERT/BIL	= 0,637
FOPCAP	= 0,618
EL	= 0,590
REAE	= 0,588
DEPEX	= 0,404
IMCAF	= 0,353
FESCEAE	= 0,308

La qualité d'explication des points  $i$  de  $N(J)$  sont présentés dans la figure 3.9 de l'annexe 2.

On notera que certains points  $i$  de  $N(I)$  ou  $j$  de  $N(J)$  ont une faiblesse de qualité d'explication par rapport à l'espace factoriel constitué par les six premiers axes factoriels (les individus qui ont une qualité d'explication inférieure à 0,4 dans la figure 3.9.). Dans ce cas, cela suggère d'aller plus avant dans l'interprétation des axes factoriels et d'étudier s'il existe des explications au-delà des six premiers facteurs estimés a priori explicatifs.

Donc, l'étude de la qualité d'explication nous permet d'affiner l'analyse en cherchant plus avant des effets « locaux », autrement dit des indicateurs de performance spécifiques aux entreprises.

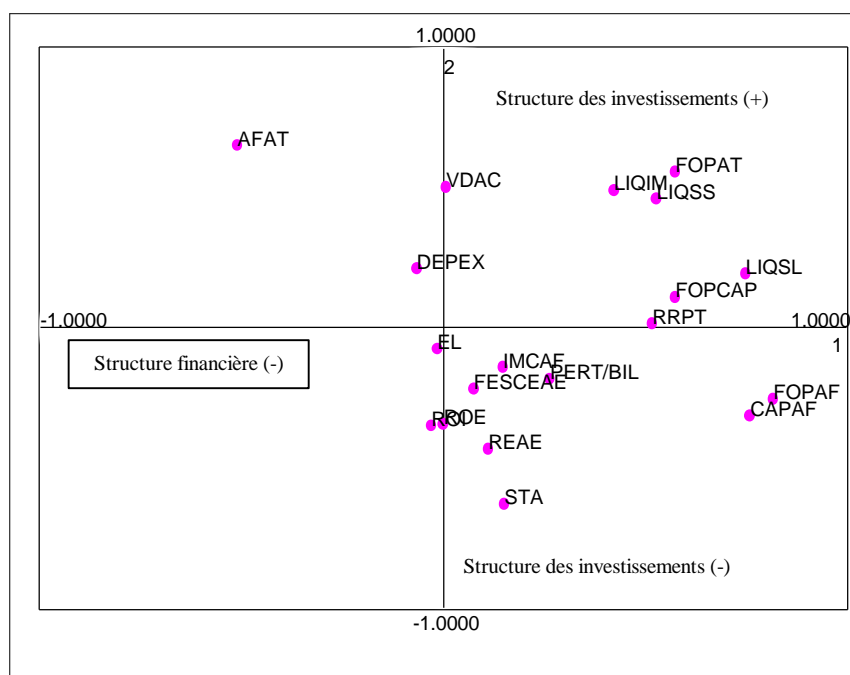
#### 1.4.9. Représentation graphique

L'objectif principal de l'analyse factorielle est de faire figurer des points dans un espace euclidien de faible dimension par rapport à la dimension d'origine (six dimensions dans notre étude). Le but de la représentation graphique est de suggérer, éclairer, ce que le calcul ne permet pas de saisir. On fera donc des représentations graphiques unidimensionnelles ou bidimensionnelles selon les cas de figures, car on ne peut saisir des représentations de plus de trois dimensions<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> La dimension 3 pour la visualisation d'un nuage de points n'est pas aisée ; on se contentera des dimensions d'ordre inférieur.

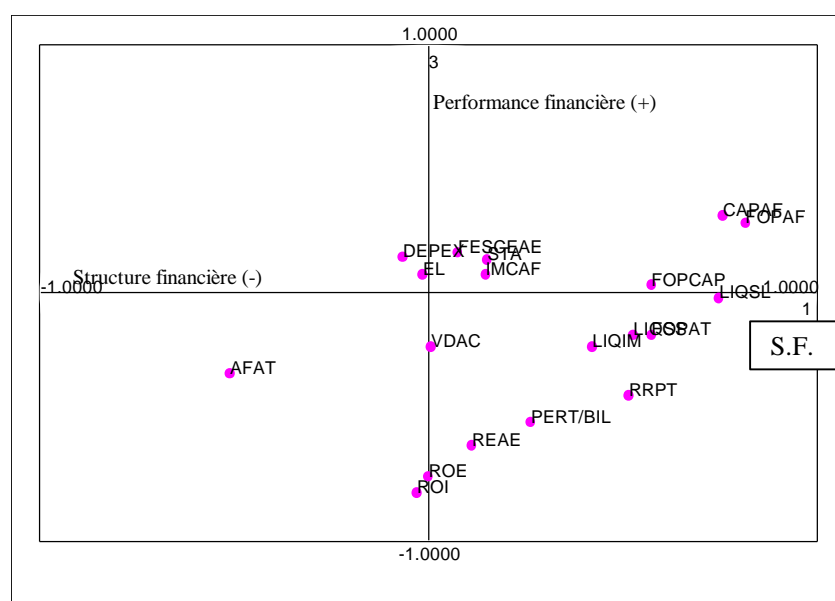
### a) Représentation graphique associée aux points $j$ de $N(j)$

Comme les coordonnées factorielles sont assimilables à un coefficient de corrélation, on peut les représenter dans le système d'axes factoriels par rapport à une sphère de rayon unité (un cercle s'il s'agit d'un plan factoriel). Dans la figure 3.10, nous représentons donc successivement les plans factoriels significatifs. Dans cette figure on a considéré le plan factoriel constitué des deux premiers axes.



**Fig. 3.10.** Représentation des points variables  $j$  de  $N(j)$  dans l'espace factoriel (1, 2)

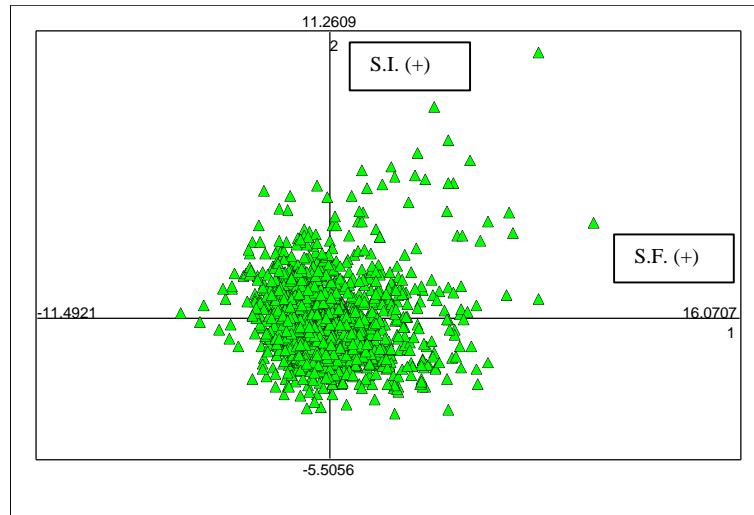
Dans la figure 3.11, nous considérons le plan factoriel constitué du premier et troisième axe factoriel.



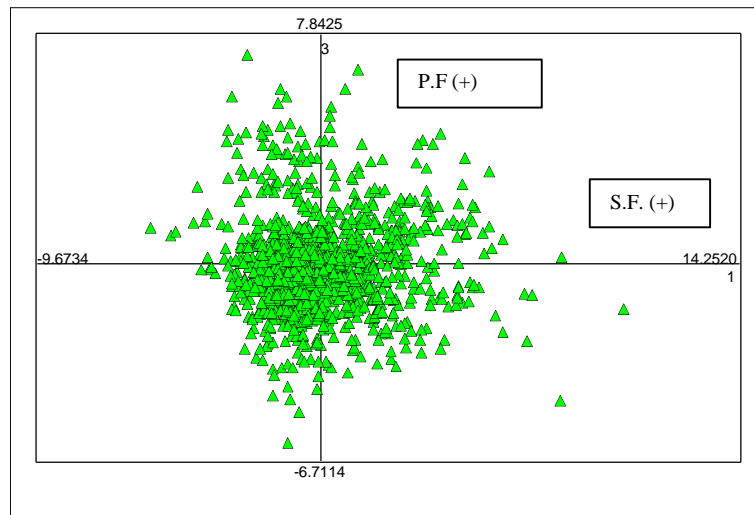
**Fig. 3.11.** Représentation des points variables  $j$  de  $N(j)$  dans l'espace factoriel (1, 3)

### b) Représentation graphique associée aux points $i$ de $N(I)$

Les points individus sont représentés dans l'espace factoriel jugé explicatif (six dimension dans notre cas). Comme pour les points variables, on procède par projection sur des plans factoriels. Les coordonnées ont pour valeur :  $F_{\alpha}(i) = \lambda_{\alpha}^{1/2} \cdot v_{\alpha i}$ . Dans la figure 3.12, on a considéré le plan factoriel constitué des deux premiers axes. Ensuite la figure 3.13, on considère le plan factoriel constitué du premier et troisième axe.



**Fig. 3.12.** Représentation des points individus  $i$  de  $N(I)$  dans l'espace factoriel (1, 2)



**Fig. 3.13.** Représentation des points individus  $i$  de  $N(I)$  dans l'espace factoriel (1, 3)

### 1.5. Deuxième analyse : Les 9 « meilleures variables et tous les individus »

Dans cette partie, nous allons affiner de plus en plus notre analyse en utilisant l'ACP en choisissant uniquement les neuf meilleures variables. Pour ce faire, nous avons choisi les trois meilleures variables pour chaque axe factoriel (1, 2, 3) de l'étude précédente. Les variables retenues sont successivement : ROE, ROI, DEPEX, AFAT, STAT, FOPAT, FOPAE, CAPEF et LIQSL.

### 1.5.1. Valeurs propres de la matrice des corrélations

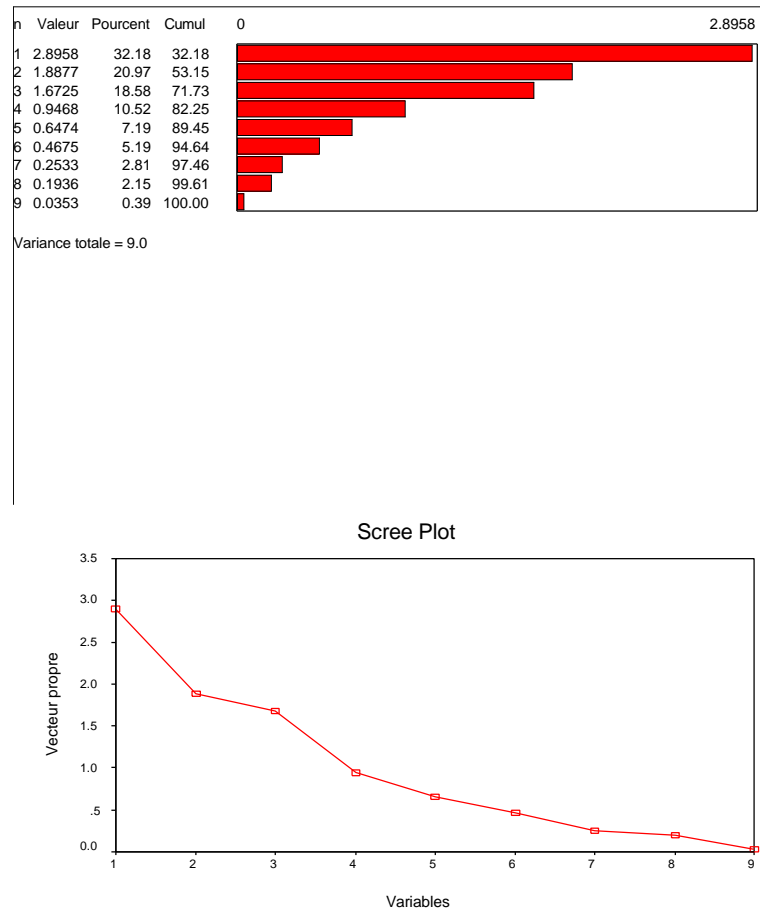


Fig. 3.14. Tableau des valeurs propres de la matrice des corrélations.

La figure 3.14 montre que chacun des trois premiers axes a une valeur propre supérieure à 1. En outre, ces trois axes représentent 71,73 % de la variance expliquée.

### 1.5.2. Matrice des corrélations des variables

Matrice des corrélations des 9 variables									
	ROE	ROI	DEPEX	AFAT	STA	FOPAT	FOPAF	CAPAF	LIQSL
ROE	1.000								
ROI	0.739	1.000							
DEPEX	-0.084	-0.1770	1.000						
AFAT	0.012	0.0590	0.0610	1.000					
STA	0.073	0.0530	-0.0960	-0.569	1.000				
FOPAT	-0.048	-0.0410	0.0320	0.247	-0.323	1.000			
FOPAF	-0.066	-0.1200	-0.0580	-0.577	0.198	0.297	1.000		
CAPAF	-0.076	-0.1080	-0.0900	-0.604	0.215	0.189	0.953	1.000	
LIQSL	-0.024	-0.0120	-0.0350	-0.281	-0.046	0.522	0.427	0.434	1.000

Fig. 3.15. Matrice des corrélations

#### 1.5.3. Les coordonnées factorielles des points variables de $N(J)$

Les résultats sont données à la figure 3.16 de l'annexe 3.

#### 1.5.4. Interprétation des axes factoriels des points variables de $N(J)$

- **Interprétation du premier axe factoriel ( $t_1 = 32,18$  ;  $I_1 = 2,89$ ).**

Le premier axe caractérise une opposition entre les indicateurs suivants : AFAT comme dans la première analyse d'une part, et le FOPAF et le CAPAF d'autre part ; c'est une opposition de la structure des investissements et le financement des investissements. Le premier facteur est un facteur de structure financière caractérisé par la position du FOPAF.

- **Interprétation du deuxième axe factoriel ( $t_2 = 20,97$  ;  $I_2 = 1,89$ ).**

D'importance plus faible que le premier, il caractérise une opposition entre les indicateurs suivants : le FOPAT et le DEPEX d'une part, et le ROE, le ROI et le FOPAT d'autre part ; c'est une opposition de la performance financière. Cette opposition a une explication financière : au plus les dépenses d'exploitations y compris les avantages en nature sont importantes, au plus l'entreprise est sous-performante, ce qui confirme notre première hypothèse.

- **Interprétation du troisième axe factoriel ( $t_3 = 18,58$  ;  $I_3 = 71,73$ ).**

D'importance presque la même que le précédent, cet axe nuance le facteur de la performance financière en introduisant une dimension qui ne suit pas le même sens de variation des variables. En effet, nous observons (voir la figure 3.16 de l'annexe 3) toujours une opposition sur cet axe entre les variables ROI, ROE et la variable STA et DEPEX. Ceci montre encore une fois que la performance financière dépend du financement et du niveau des dépenses d'exploitations.

- **Interprétation du plan factoriel composé des deux premiers axes ( $t_1 + t_2 = 53,15$  %).**

Ce plan représente 53,15 % de la variance expliquée. La performance financière semble bien être représentée par ces deux premiers axes factoriels.

#### 1.5.5. Calcul des coordonnées factorielles des points individus $i$ de $N(I)$

Les résultats pour tous les individus sont données à la figure 3.17 de l'annexe 3.

#### 1.5.6. Interprétation des axes factoriels par les points individus $i$ de $N(I)$

Nous procéderons de la même manière que dans l'analyse précédente. On rangera donc les points explicatifs en deux catégories ; les uns de contribution forte avec une coordonnée négative, les autres de coordonnée positive.



- **Interprétation du premier axe factoriel ( $l_1 = 2,89$  ;  $t_1 = 32,18$  %)**

<b>Points <math>i</math> explicatifs à coordonnées négatives</b>	<b>Points <math>i</math> explicatifs à coordonnées positives</b>
Société : 431391860 (-3,254)	Société : 421178948 (6,608)
Société : 442610406 (-3,008)	Société : 429609931 (6,459)
Société : 441297441 (-2,865)	Société : 437464951 (6,318)
	Société : 451341493 (6,292)
	Société : 427912926 (6,284)
	Société : 426133965 (6,274)

Ces sociétés (ou points individus  $i$  de  $N(I)$ ) sont les sociétés caractéristiques de la structure globale financière (bonne structure financière = coordonnées négatives, mauvaise = coordonnées positives).

- **Interprétation du deuxième axe factoriel ( $l_2 = 1,88$  ;  $t_2 = 20,97$  %)**

<b>Points <math>i</math> explicatifs à coordonnées négatives</b>	<b>Points <math>i</math> explicatifs à coordonnées positives</b>
Société : 438964392 (-4,284)	Société : 405490484 (4,759)
Société : 430560828 (-4,206)	Société : 444703923 (4,434)
Société : 441671979 (-4,189)	Société : 450981308 (4,413)

Ces sociétés sont celles concernées par le deuxième facteur qui définit la performance financière et économique, c'est-à-dire celles liées à ROE et ROI (mauvaise performance = coordonnées positives ; bonne structure négatives).

#### 1.5.7. Interprétation conjointe des axes factoriels par les points individus $i$ de $N(I)$ et $j$ de $N(J)$

- **Premier axe factoriel ( $l_1 = 2,89$  ;  $t_1 = 32,18$  %)**

<b>Coordonnées négatives</b>	<b>Coordonnées positives</b>
<b>Points <math>j</math> de <math>N(J)</math></b>	<b>Points <math>j</math> de <math>N(J)</math></b>
FOPAF CAPAF LIQSL	AFAT
<b>Point <math>i</math> de <math>N(I)</math></b>	<b>Points <math>i</math> de <math>N(I)</math></b>
Société : 431391860 (-3,254)	Société : 421178948 (6,608)
Société : 442610406 (-3,008)	Société : 429609931 (6,459)
Société : 441297441 (-2,865)	Société : 437464951 (6,318)
	Société : 451341493 (6,292)
	Société : 427912926 (6,284)
	Société : 426133965 (6,274)

- Deuxième axe factoriel ( $l_2 = 2,60$  ;  $t_2 = 13,71$  %)

Coordonnées négatives	Coordonnées positives
Points $j$ de $N(J)$	Points $j$ de $N(J)$
ROE ROI STA	DEPEX FOPAT
Point $i$ de $N(I)$	Points $i$ de $N(I)$
Société : 438964392 (-4,284) Société : 430560828 (-4,206) Société : 441671979 (-4,189)	Société : 405490484 (4,759) Société : 444703923 (4,434) Société : 450981308 (4,413)

#### 1.5.8. Qualité d'explication

##### a) Qualité globale d'explication ( $qge$ )

$$qge_2 = \tau_1 + \tau_2 = 53,15 \%$$

$$qge_3 = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 = 71,73 \%$$

##### b) Qualité locale d'explication ( $qlt$ )

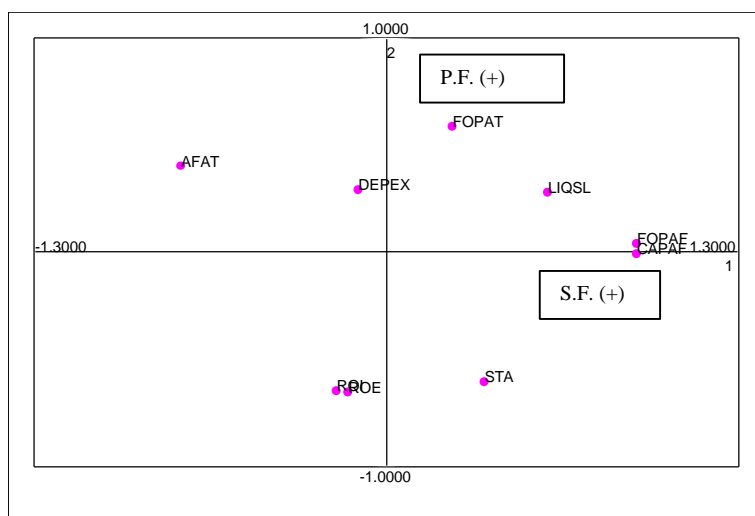
Dans notre cas, on aura pour quatre axes factoriels :

Qualités d'explication des points $j$ de $N(J)$ par ordre décroissant	
DEPEX	= 0,996
ROE	= 0,872
ROI	= 0,870
FOPAF	= 0,868
CAPAF	= 0,863
AFAT	= 0,832
FOPAT	= 0,794
STA	= 0,663
LIQSL	= 0,641

La qualité d'explication des points  $i$  de  $N(J)$  sont présentés dans la figure 3.18 de l'annexe 3.

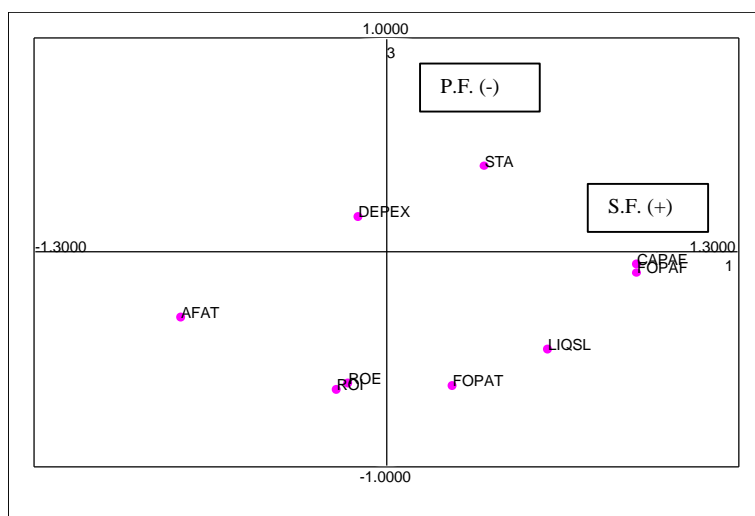
### 1.5.9. Représentation graphique

#### a) Représentation graphique associée aux points $j$ de $N(J)$



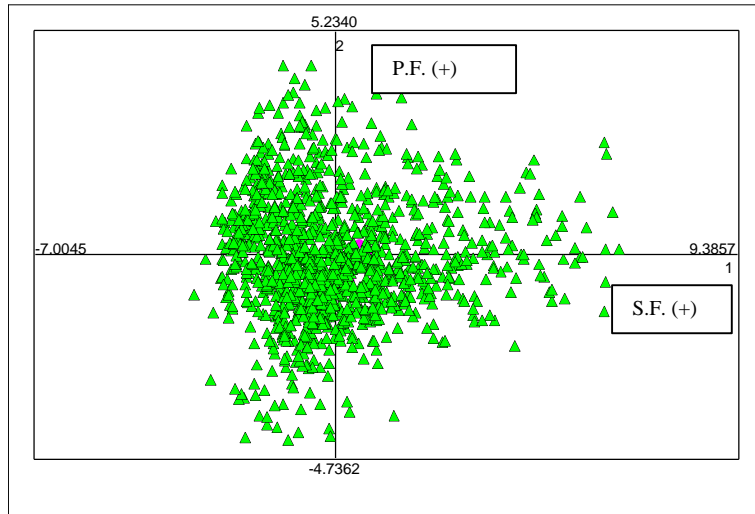
**Fig. 3.19.** Représentation des points variables  $j$  de  $N(j)$  dans l'espace factoriel (1, 2)

Dans la figure 3.20, nous considérons le plan factoriel constitué du premier et troisième axe factoriel.

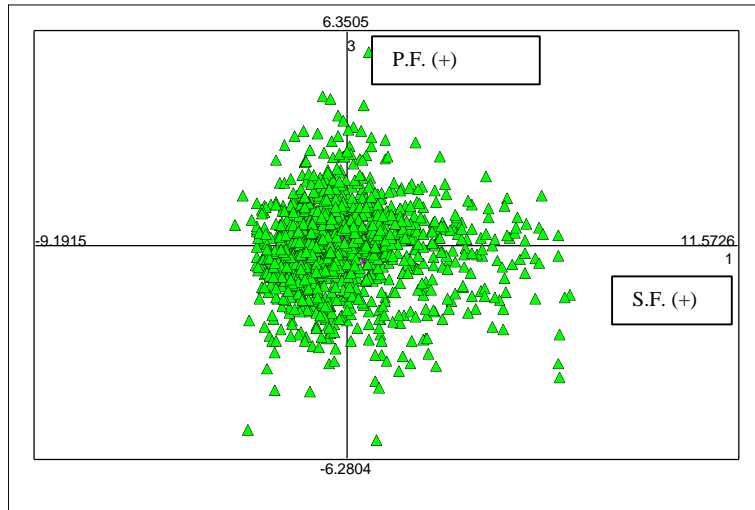


**Fig. 3.20.** Représentation des points variables  $j$  de  $N(j)$  dans l'espace factoriel (1, 3)

**b) Représentation graphique associée aux points  $i$  de  $N(I)$**



**Fig. 3.21.** Représentation des points individus  $i$  de  $N(I)$  dans l'espace factoriel (1, 2)



**Fig. 3.22.** Représentation des points individus  $i$  de  $N(I)$  dans l'espace factoriel (1, 3)

**2. *L'analyse factorielle discriminante (AFD)***

Nous allons proposer dans cette section une deuxième technique d'analyse de données afin de valider empiriquement nos hypothèses, il s'agit de l'analyse factorielle discriminante. C'est une technique statistique très accessible dont les applications sont innombrables. On peut l'interpréter comme une analyse en composante principale particulière.

Dans un premier temps, nous présenterons le principe de l'analyse factorielle discriminante (AFD). Ensuite, nous interpréterons les résultats de l'application de cette technique sur notre base de données.

## 2.1. Le principe de l'AFD

On considère une population  $P$  de  $n$  individus (soit notre échantillon de 1226 PME belges) divisée en  $k$  classes (ou groupes d'entreprises)  $P_j$  à l'aide d'une variable  $Y$ . Sur chaque individu agissent  $p$  variables numériques  $X_1, X_2, \dots, X_p$  (soit  $X_1, X_2, \dots, X_{19}$  pour notre étude) variable.

On distingue deux aspects en analyse discriminante :

- Un aspect descriptif (géométrique) : On va chercher les combinaisons linéaires des variables  $X_i$  qui permettent de séparer le « mieux possible » les  $k$  classes. On peut montrer que cela revient à effectuer une ACP des  $k$  centre de gravité avec une métrique particulière. Les variables discriminantes ainsi construites sont donc non-corrélées entre elles. C'est cette méthode qui nous intéresse dans cette étude.
- Un aspect aide à la décision (probabiliste) : un nouvel individu se présente pour lequel on connaît les valeurs des  $X_i$ . Dans quelle classe a-t-il plus de chance d'appartenir ? C'est l'analyse bayésienne qui permet de répondre à cette question.

L'objectif de l'AFD consiste donc à rechercher de nouvelles variables (les variables discriminantes) correspondant à des directions de  $R^p$  qui séparent le mieux possible en projection les  $K$  classe d'observations.

Par exemple, dans le cadre de notre étude les données sont constituées de :

- $P = 19$  variables *quantitatives*  $X_1, X_2, \dots, X_{19}$  jouant le rôle de variables explicatives comme dans un modèle linéaire,
- une variable *qualitative*  $T$ , à  $m$  modalités  $\{\tau_1, \dots, \tau_m\} \{0, 1, 2, 3\}^{15}$ , jouant le rôle de variable à expliquer. Les variables sont observées sur l'ensemble  $\Omega$  des  $n$  (1226) individus affectés des poids  $w_i > 0$ , ( $\sum w_i = 1$ ), et l'on pose :

$$D = \text{diag} (w_i; i = 1, \dots, 1226)$$

La variable  $T$  engendre une partition  $\{\omega_k; k = 1, \dots, m\}$  ( $m = 4$ ) de l'ensemble  $\Omega$  des individus dont chaque élément est d'effectif  $n_k$ . On note donc  $T$  ( $n \times m$ ) la matrice des indicatrices des modalités de la variable  $T$  ; son terme général est la matrice :

$$t_i^k = t^k(w_i) = \begin{cases} 1 & \text{si } T(w_i) = t_k \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

En posant

$$\bar{w}_k = \sum_{i \in \Omega_k} w_i$$

<sup>15</sup> Cette variable appelée performance (PERFOR) dans notre étude. Elle prend la valeur 0 si le ROE = 0%, la valeur 1 si le 0% < ROE = 10%, la valeur 2 si le 10% < ROE = 15% et la valeur 3 si le ROE > 15%.

il vient

$$\overline{D} = T' D T = \text{diag}(\overline{w_1}, \dots, \overline{w_m})$$

## 2.2. Application de la méthode sur les PME

### 2.2.1. Histogramme des valeurs propres

Cet histogramme constitue un outil de base de validation et nous permet de sélectionner les axes discriminants. La règle de sélection utilisée dans ce cas pour retenir les facteurs, correspond en fait à une valeur d'arrêt du pourcentage de variance cumulée. Ce pourcentage de variance cumulée pour chaque facteur est donnée par la colonne cumul dans la figure 4.1.

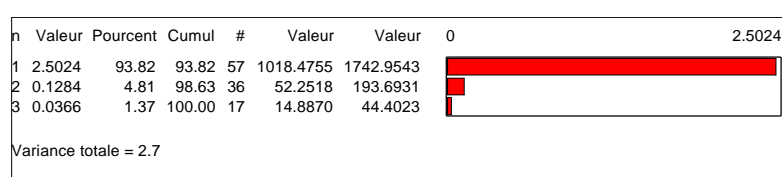


Fig. 4.1. *Tableau des valeurs propres de la matrice des corrélations.*  
*n = numéro d'ordre des valeurs propres classées dans l'ordre décroissant.*  
*Valeur propre = valeur propre de la matrice des corrélations.*  
*Pourcentage = pourcentage de variance de chaque axe factoriel.*  
*Cumul = pourcentage de variance cumulé.*  
*# = nombre de degrés de liberté.*

La figure ci-dessus montre clairement que le premier axe représente à lui seule 93,82% de l'information. Par contre le deuxième représente uniquement 4,81% et uniquement 1,37% de l'information est capturée par le troisième axe. Donc, 98,63% de la variance est expliquée par les deux premiers axes.

### 2.2.2 Calcul de la valeur des vecteurs propres

Ce résultat permet de connaître l'équation des axes discriminants. En effet les axes discriminants sont les vecteurs propres de la matrice ( $T^1B$ ). Les résultats sont données à la figure 4.2. on rappelle que T est la matrice variance-covariance totale, qui se décompose comme suit :

$$T = W + B$$

Où **W** est la matrice de variance-covariance intra-classes  
**B** est la matrice de variance-covariance entre les classes (interclasses)

	Axe : 1	Axe : 2	Axe : 3		Axe : 1	Axe : 2	Axe : 3
ROE	<b>5.261035</b>	-0.433416	-3.838146	EL	0.220476	-0.007463	0.091292
ROI	<b>10.683895</b>	<b>-2.139511</b>	6.012055	FOPAT	<b>-0.614591</b>	<b>1.510272</b>	1.213213
REAE	<b>0.639880</b>	1.183277	1.442190	FOPCAP	-0.068173	0.025719	0.768126
RRPT	0.325100	0.404783	1.698372	AFAT	0.341666	0.514735	-1.892167
PERT_BIL	<b>-0.948559</b>	<b>3.908546</b>	-0.831281	IMCAF	0.315811	-0.861366	1.739437
LIQIM	-0.026098	0.336636	-0.907764	CAPAF	0.006762	-0.019776	1.185348
LIQSS	0.014336	-0.014228	0.304777	FOPAF	-0.039946	0.230453	-1.428505
LIQSL	0.073877	0.035105	-0.371349	DEPEX	0.159563	-0.958788	0.122538
VDAC	0.238379	-0.016613	0.183544	STA	0.056453	-0.051186	-0.309303
FESCEAE	-0.145498	1.966979	-1.929920				

Fig. 4.2. Tableau des vecteurs propres

Les poids discriminants qui sont fournis dans le tableau ci-dessus donnent l'importance des variables dans la formation des axes, ce qui ne supplante en aucun cas l'examen des autres résultats et notamment celui du tableau des facteurs. La figure ci-dessus montre clairement que le vecteur propre le plus important c'est celui du ratio ROI sur le premier axe. De moindre importance que le vecteur propre ROE, ces deux vecteurs s'opposent de sens avec le vecteur propre du ratio FOPAT. En outre, ce tableau confirme la concentration de l'information sur le premier et le deuxième axe.

### 2.2.3. Interprétation des axes factoriels des points variables

Dans cette section, nous déterminerons le tableau d'édition des facteurs qui fournit les informations numériques sur le lien entre les facteurs et chacune des variables. Les résultats sont données dans la figure 4.3 de l'annexe 4.

Afin d'interpréter les axes, nous devons mettre en évidence les variables répondant à un critère donné sur les contributions (*Coord*) ou les corrélations (*Cor*). Éventuellement, nous retiendrons les deux critères pour notre étude. Les variables retenues sont celle dont le coefficient de corrélation est supérieur à 0,5 et qui présentent les plus importantes contributions.

Dans la figure 4.3, les variables qui répondent à nos critères sont représentées en gras si la contribution est positive et en italique si elle est négative avec une corrélation de 0,9. Nous observons que la variable qui a la contribution la plus importante est le ROE (0.9978) en suite le ROI (0.9974) en opposition avec la variable CAPAF (-0.7291) et FOPAF (-0.7083). En outre, la variable DEPEX contribue négativement (-0.5387) à la formation de cet axe. Le premier axe représente donc la performance financière.

Pour le deuxième axe, la variable qui contribue le plus à sa formation, c'est le LIQSS (0.984) et LIQSL (0.954) qui représentent les ratios de liquidité, en opposition avec la variable DEPEX (-0.752) et la variable STA (-0.409). Cela signifie, plus les PME disposent de liquidité, plus les avantages en nature sont moins importants. Quant au troisième axe, l'unique variable qui correspond à notre critère c'est la variable AFAT (-0.9247) avec une corrélation de 0.855, la concentration sur cet axe est donc négligeable.

#### 2.2.4. Calcul des coordonnées factorielles et interprétation des points individus

La figure 4.4 de l'annexe 4, nous fournit des informations numériques sur le lien entre les axes factoriels et chaque individu. Il nous permet de connaître pour chaque individu, son positionnement suite à l'AFD. Outre les corrélations (**Cor**) et coordonnées (**Coord**), le tableau affiche le groupe d'origine (**Org**) et le groupe d'affectation (**Dest**) pour chaque individu, ainsi que les distances qui les séparent des barycentres de chaque classe. Ce tableau nous permet de dégager, a priori, les individus mal classés, c'est-à-dire celles où le groupe d'origine est différent du groupe d'affectation. Ces individus mal classés sont représentés en gras dans la figure 4.4<sup>16</sup>.

Afin d'analyser les axes, nous mettons comme critère de sélection un seuil de 0,5 pour le coefficient de corrélation. Pour le premier axe, les 50 points (sociétés) explicatifs sont donnés dans la figure 4.5.A. de l'annexe 4 et le tableau ci-dessous reprend les sociétés concernées par le premier facteur qui définit la performance financière, c'est-à-dire celles liées à ROE et ROI (mauvaise performance : coordonnées positives ; bonne performance négatives).

Points <i>i</i> explicatifs à coordonnées négatives	Points <i>i</i> explicatifs à coordonnées positives
Société : 414057168 (-6,235651)	Société : 441656935 (6,337119)
Société : 443787866 (-4,511772)	Société : 430382664 (6,482877)
Société : 414057168 (-4,971622)	Société : 447288774 (6,526541)
	Société : 422316719 (5,217853)

Les résultats pour les 50 meilleurs points (sociétés) explicatifs du deuxième axe, classés par ordre décroissant (critère de sélection la corrélation), sont représentés dans la figure 4.5.B de l'annexe 4. Le tableau ci-dessous reprend les meilleurs points (sociétés) concernés par le deuxième facteur qui définit la structure financière et la structure du financement des investissements.

Points <i>i</i> explicatifs à coordonnées négatives	Points <i>i</i> explicatifs à coordonnées positives
Société : 407173138 (-2,375231)	Société : 429609931 (3,033607)
Société : 402059456 (-2,430935)	Société : 426133965 (3,328638)
	Société : 437464951 (2,779172)
	Société : 400825873 (2,356344)

La figure 4.5.C reprend les principaux 50 points (sociétés) classés selon la corrélation par ordre décroissant.

<sup>16</sup> Il y a quatre modalités dans ce tableau, N\_Rep pour les sociétés dont la variable qualitative est 0 (très mauvaise), M1 pour les mauvaises (variable qualitative = 1), M2 pour les performantes (variable qualitative = 2) et M3 pour les plus performantes (variable qualitative = 3).



### 2.2.5. Interprétation conjointe des axes factoriels par les points individus

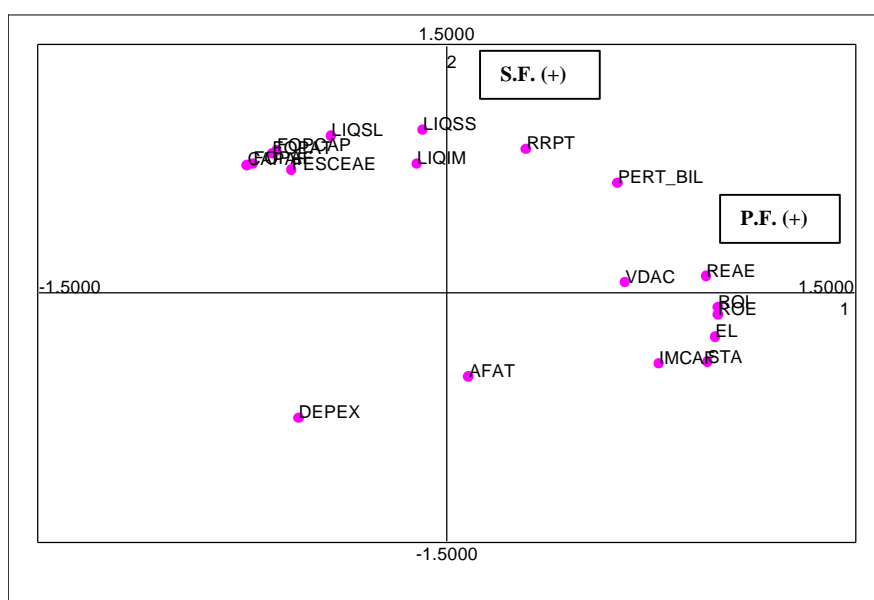
Coordonnées négatives	Coordonnées positives
Points $j$ de $N(J)$	Points $j$ de $N(J)$
CAPAF FOPAF DEPEX	ROE ROI
Point $i$ de $N(I)$	Points $i$ de $N(I)$
Société : 414057168 (-6,235651) Société : 443787866 (-4,511772) Société : 414057168 (-4,971622)	Société : 441656935 (6,337119) Société : 430382664 (6,482877) Société : 447288774 (6,526541) Société : 422316719 (5,217853)

### 2.2.6. Représentation graphique

L'objectif principal de l'AFD est d'effectuer une représentation géométrique qui permet, dans un plan à deux dimensions au plus, de séparer le « mieux possible » les quatre classes distinguées par la variable qualitative performance.

#### a) Représentation graphique associée aux points $j$ de $N(J)$

Comme les coordonnées sont assimilables à un coefficient de corrélation on peut représenter les points variables dans un système d'axes factoriels, il s'agit d'un plan factoriel. Dans la figure 4.6 ci-dessous, nous représentons successivement les deux premiers axes factoriels.

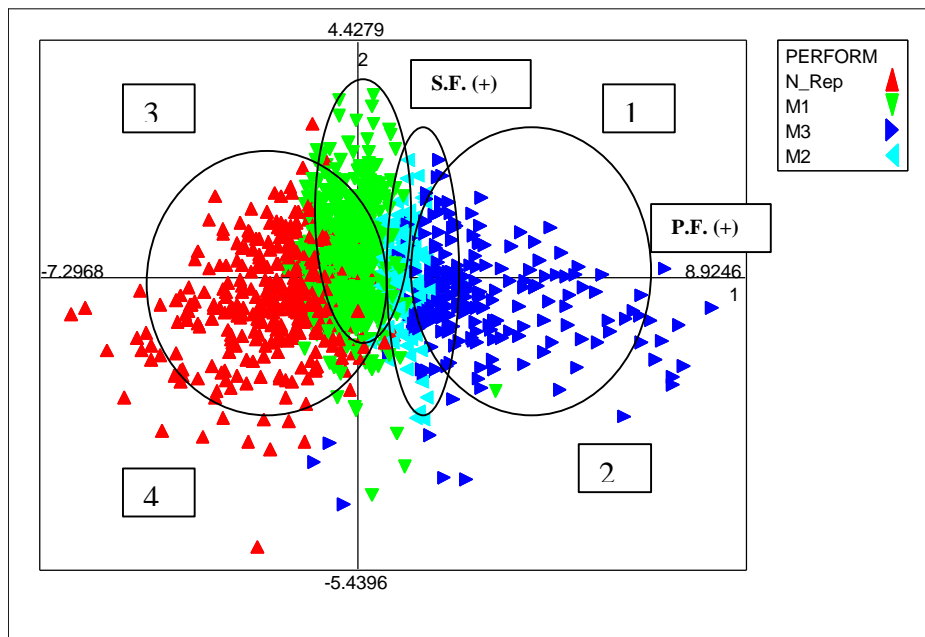


**Fig. 4.6.** Représentation des points variables  $j$  de  $N(j)$  dans l'espace factoriel (1, 2)

#### b) Représentation graphique associée aux points $i$ de $N(I)$

Les points individus (sociétés) sont représentés dans l'espace factoriel comme dans le cas des points variables. La figure 4.7 montre clairement le groupement des quatre classes sur

le plan factoriel. L'annexe 5 reprend les représentations graphiques par strate des points d'individus.



**Fig. 4.7.** Représentation des points individuels  $i$  de  $N(I)$  dans l'espace factoriel (1, 2)

La figure ci-dessus montre clairement le regroupement des points (sociétés) dans le plan factoriel composé de quatre classes. Pour les points (sociétés) représentés en rouges, elles se caractérisent par une sous-performance. Nous faisons la distinction entre les PME qui sont sous-performantes avec une mauvaise structure financière à celles qui ont une structure financière favorable à l'endettement qui peut leur permettre de sortir de cette situation critique (cadrant 3). Dans le premier cas (cadrant 4), ces points sociétés se trouvent dans une situation très critique. En d'autres termes, la situation financière est très mauvaise et l'endettement n'est pas favorable. Elles pourront donc faire l'objet d'une dissolution si cette situation persiste.

À l'autre extrémité, nous avons les points (sociétés) caractérisées par une sur-performance. Nous distinguons encore une fois celles qui ont une mauvaise structure financière (cadrant 4) à celles qui ont une bonne structure financière et à qui l'endettement est favorable afin de financer leur croissance.

Entre ces deux cas extrêmes, nous avons deux autres modalités intermédiaires qui peuvent être interprétés de la même manière que les deux précédents.

## V. Conclusion

Dans cette étude nous avons utilisé les données comptables des PME qui ont la forme juridique de société anonyme pour l'exercice comptable 1994. En effet, la structure de propriété de ces sociétés est très variable et nous estimons que les coûts d'agence varient en fonction de la structure de propriété. En effectuant une comparaison de la performance des PME belges, nous avons besoin d'utiliser des techniques statistiques.

Les deux techniques retenues sont l'ACP et l'AFD. L'objectif de ces deux techniques est de découvrir la structure d'un ensemble de variables, à travers des observations comptables sur notre échantillon, sans faire usage a priori sur la structure de ces variables ou de ces observations. Comme la structure et la taille très importante de cet échantillon, ces deux techniques nous en permis de gérer et synthétiser les données.

Nous avons montré à l'aide de ces deux techniques l'existence d'une forte corrélation entre la structure financière et la performance d'une part, et la performance et l'excès de dépenses en avantages en nature. En d'autres termes, au plus les investissements sont financés par des fonds propres au plus la PME est performante. En outre, au plus les dépenses d'exploitations y compris les avantages en nature sont important, la performance financière de la firme est moins importante.

Cette étude nous a permis d'avoir un aperçu sur la performance financière des PME belges. Néanmoins, nous avons négligé une variable importance qui est la part du capital détenue par les « internes » (*insiders*). Cependant, l'accès à cette information est une tâche relativement difficile. Pour cela nous espérons améliorer cette étude en utilisant un questionnaire visant à déterminer d'autres variables quantitatives telles que les participations des internes, le contrôle des banques, et des variables qualitatives concernant la qualité de corporate governance de ces entreprises.

## Bibliographie

1. Commission des C.E. Rapport au Conseil, sec. 92, 351 – 29 avril 1992.
2. Demsetz, Harold, and Kenneth Lehn, [1985], « The structure of corporate ownership : Causes and consequences », *Journal of Political Economy* 93, 1155-77.
3. Fama, Eugene F., et Michael C. Jensen, [1985], « Organizational forms and investment decisions », *Journal of Financial Economics* 14, 101-19.
4. Jensen, Michael C., et William H. Meckling, [1976], « Theory of the firm : Managerial behavior, agency costs and capital structure », *Journal of Financial Economics* 3, 305-60.
5. M. Levasseur & A. Quintart, « FINANCE », Paris, Economica, 2<sup>ème</sup> éd., 1998, p. 59.
6. Mello, Antonio S., and John E. Parsons, [1992], « Measuring the agency cost of debt », *Journal of Finance* 47, 1887-904.
7. Recommandation de la Commission du 3 avril 1996, J.O.C.E., L 107/4, 1996.
8. Williams, Joseph, [1987], « Perquisites, risk, and capital structure », *Journal of Finance* 42, 29-48.

## Table des matières

<b>I. Introduction .....</b>	<b>2</b>
<b>II. La théorie financière et les PME.....</b>	<b>2</b>
1. <i>La notion de PME</i> .....	3
2. <i>Le cadre théorique de l'étude</i> .....	3
<b>III. La méthodologie .....</b>	<b>6</b>
1. <i>La base de données et les limites de l'analyse</i> .....	6
2. <i>Les mesures des coûts d'agence</i> .....	7
3. <i>Les mesures de performance</i> .....	8
3.1. Les ratios de rentabilité .....	8
3.2. Les ratios de liquidité .....	8
3.3. Les ratios de solvabilité et d'endettement .....	9
<b>IV. Validation empirique.....</b>	<b>10</b>
1. <i>L'analyse en composante principale (ACP)</i> .....	10
1.1. Le principe de l'ACP .....	10
1.2. Les données de base.....	11
1.3. Échantillon final.....	13
1.4. Première analyse : Toutes les variables et tous les individus .....	14
1.5. Deuxième analyse : Les 9 « meilleures variables et tous les individus » .....	22
2. <i>L'analyse factorielle discriminante (AFD)</i> .....	28
2.1. Le principe de l'AFD .....	29
2.2. Application de la méthode sur les PME .....	30
<b>V. Conclusion.....</b>	<b>35</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>36</b>